

Die

Seifenfabrikation.

Von

Dr. F. Varrentrapp.

Besonderer Abdruck aus Liebig, Poggendorff und Wöhler's
Handwörterbuch der Chemie.

256 1007

UB Braunschweig

84



2301-932-4

Die

Seifenfabrikation.

Von

Dr. F. Varrentrapp.

Besonderer Abdruck aus Liebig, Poggendorff und Wöhler's
Handwörterbuch der Chemie.

Braunschweig,

Verlag, Druck und Papier von Friedrich Vieweg und Sohn.

1860.



21

Seife, *Savon*, *Soap*¹⁾. Im gewöhnlichen Leben versteht man unter Seife die Verbindung von Kali oder Natron mit fetten Säuren; der wissenschaftliche Sprachgebrauch aber bezeichnet damit die Verbindungen aller basischen Oxyde mit den fetten Säuren. Nur die Alkalisalze derselben lösen sich in Wasser und Alkohol, alle übrigen Salze dieser Säuren sind in Wasser, und meistens auch in Alkohol unlöslich; einige sind in Terpentinöl und in fetten Oelen löslich. Viele sind schmelzbar.

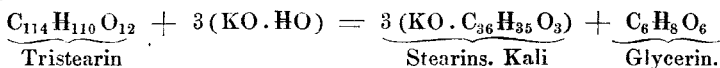
Unsere gewöhnlichen Seifen enthalten fette Säuren gebunden an Kali oder Natron. Schon in dem alten Testamente wird die Seife von Jesaias erwähnt; Plinius lehrt, dass die beste Seife aus Ziegentalg und Holzasche bereitet werde, und dass bei den Deutschen eine weiche und eine feste Seife im Gebrauch sei; Galen spricht von der Seife der Gallier.

In früherer Zeit glaubte man, dass die fetten Körper, ohne Veränderung zu erleiden, sich mit den Alkalien verbänden und dadurch die Eigenschaft, im Wasser sich zu lösen, erlangten. Man hatte zwar beobachtet, dass das Fett, welches man aus einer Seife durch Säuren ausgeschieden hatte, sich leichter in Alkohol löste, als dasselbe Fett, bevor es der Verseifung unterworfen worden war; auch hatte Scheele bereits bei der Bereitung von Bleipflaster die Abscheidung von Oelsüss, Glycerin, nachgewiesen; aber erst Chevreul²⁾ verdankt man die genaue Erkenntniss des Vorganges, den man als Seifenbildung zu bezeichnen pflegt. Er erkannte, dass bei der Einwirkung von kaustischem fixen Alkali oder Bleioxyd auf die neutralen Fette, diese sich in fette Säuren und Glycerin zerlegen, von denen die ersteren sich mit dem basischen Oxyd verbinden, aus welcher Verbindung stärkere Säuren sie wieder abscheiden; das Gewicht der aus der Seife abgeschiedenen freien fetten Säuren nebst dem des gewonnenen Glycerins fand er grösser als das Gewicht der ursprünglich angewandten Menge neutralen Fettes, und wies nach, dass dies daher rühre, dass sowohl das Glycerin wie die fetten Säuren sich bei ihrer Trennung mit den Ele-

¹⁾ Anmerkung: Die Verweisungen im Texte sind zu beziehen auf das Handwörterbuch der Chemie von Liebig, Poggendorf und Wöhler.

²⁾ *Recherches chimiques sur les corps gras*. Paris 1823.

menten des Wassers vereinigen. Die Zersetzung bei reinem Stearin ist z. B. diese:



Diese Untersuchung der fetten Körper und ihrer Zersetzungsproducte, die zu den schönsten Leistungen in chemischen Untersuchungen gezählt werden müssen, und die noch heute fast in jeder Hinsicht vollkommen richtig dastehen, obwohl dieselben durch manche Untersuchung anderer Chemiker erweitert und vervollständigt worden sind, haben die rationelle Betreibung dieses Gewerbes bedingt. Man ist nicht mehr auf die Anwendung der immer seltener werdenden Potasche, der unreinen Soda aus Seepflanzen angewiesen, die Stelle des Talges ist von billigen in enormen Massen aus südlichen Gegenden zu uns gelangenden festen Pflanzenfetten, dem Palmöl, Cocosnussöl und ähnlichen zum grossen Theile ausgefüllt worden, die Hilfsmittel der grossen Fabriken machen den kleinen Betrieb fast unmöglich, und das Seifekochen der Hausfrauen in seiner Unvollkommenheit kann nur als der Rest einer alten Liebhaberei betrachtet werden.

Seifenbildungsprocess nennt man nun diese Zerlegung der neutralen Fette in Glycerin und fette Säuren. Diese Zerlegung findet statt bei Gegenwart von Wasser durch Einwirkung basischer Oxyde, wobei die letzteren sich mit den Fettsäuren zu Seifen verbinden. Die neutralen Fette betrachtet man als bestehend aus verschiedenen zum Theil bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen zum Theil festen fetten Säuren und aus Glyceryloxid oder Lipyloxid. Durch die Einwirkung starker Basen, welche sich mit den Säuren verbinden, wird das Glyceryloxid abgeschieden und vereinigt sich in diesem Momente mit Wasser zu Glyceryloxidhydrat, als Glycerin bezeichnet. Diese Zerlegung der neutralen Fette findet sofort statt, wenn eine Lösung von kaustischem Alkali in Alkohol mit dem Fette erwärmt, erst allmähig bei längerem Erhitzen wenn wässrige Lösung angewandt wird. Dünne Kalkmilch bewirkt die Seifenbildung, obwohl die entstehende Kalkseife unlöslich ist, ziemlich leicht, wie es scheint weil dieselbe sich besser mit dem flüssigen Fette mengt als die alkalischen Laugen. Baryt- und Strontianlösungen stehen den genannten Basen in ihrer Einwirkung auf die Fette nicht viel nach. Auch Bleioxid bewirkt bei Gegenwart von Wasser ziemlich rasch die Zerlegung der neutralen Fette wenn die Temperatur über 200° C. gesteigert, allmähig auch wenn die Operation auf dem Wasserbade vorgenommen wird. Wismuth- und Zinkoxyd verhalten sich dem Bleioxid ähnlich, jedoch bildet sich ihre Verbindung mit den fetten Säuren auf diesem Wege weit langsamer als die des Bleioxydes. Alle anderen Salze der fetten Säuren, diejenigen, welche Magnesia, Thonerde oder ein schweres Metalloxyd zur Basis haben, können nur dargestellt werden, indem man Lösungen von Alkalisalzen der fetten Säuren durch auflösliche Metalloxydsalze fällt. Einige organische Basen, wie z. B. das Teträthylammoniumoxydhydrat u. a. wirken wie Aetzkalklösung, was auffällig erscheint, da Ammoniak mit Oel oder Fett zwar emulsionartig sich mischt, aber keine eigentliche Seife bildet. Die kohlensauren Alkalien vermögen nicht aus neutralen Fetten das Glyceryloxid abzuscheiden und sich mit den fetten Säuren zu vereinigen, aber mit freien fetten Säuren verbinden sie sich sehr

leicht zu Seifen. Bei gleichzeitiger Gegenwart von ätzendem Alkali kann jedoch auch eine bestimmte Menge von kohlen saurem Alkali beim Verseifen günstig wirken, auch wenn nur neutrales Fett zur Verseifung benutzt wird; bei der Verseifung im Grossen wird sogar darauf gehalten, dass die Laugen nicht nur ätzendes, sondern auch kohlen saures Alkali enthalten (Näheres s. unten), weil dadurch gleich Anfangs eine bessere Mischung der wässerigen Flüssigkeit mit dem flüssigen Fett erreicht wird, indem die kohlen sauren Alkalien emulsionartige Gemische bilden.

Berthelot hat gezeigt, dass Wasserdampf bei 220° C. die neutralen Fette, wenn auch nur sehr langsam, in Glycerin und fette Säuren zerlegt; der Process geht, wie Wilson¹⁾ bewiesen, bei 293° C. rasch und vollständig vor sich, so dass Price darauf ein technisch benutztes Verfahren zur Darstellung von fetten Säuren und Glycerin gründen konnte.

Pelouze²⁾ hat gefunden, dass eine solche Zerlegung durch Wasserdampf schon bei 160° bis 165° C. stattfindet, ausser wenn eine geringe Menge Kalkhydrat mitwirkt, dass sonach de Milly's Beobachtung und sein darauf begründetes im Grossen bewährtes Verfahren richtig ist, wonach schon etwa $\frac{1}{3}$ derjenigen Menge von Kalkhydrat zur Zerlegung einer Masse von neutralem Fett genügt, welche zur Sättigung der freiwerdenden Säuren erforderlich ist, wenn man das Fett mit dem Kalkhydrat in einem geschlossenen Kessel, während etwa drei Stunden einem Druck von 5 bis 6 Atmosphären, höchstens einer Temperatur von 165° C. aussetzt. J. Bouis³⁾ hat nachgewiesen, dass bei dieser jetzt in vielen Fabriken eingeführten Methode der Verseifung mit nur $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{6}$ der früher angewandten Menge von Kalk stets das neutrale Fett nur in neutrales Kalksalz, freie fette Säure und Glycerin zerfalle, aber z. B. nicht Mono- oder Distearin entstehe. Bei der hierbei angewandten geringen Menge Kalk und der zum Abscheiden dieser Base nöthigen entsprechend geringen Menge Schwefelsäure, ist es wohl möglich, dass künftig viele Seife nicht mehr durch directe Behandlung der neutralen Fette mit kaustischen Alkalien, sondern der zuerst in der angegebenen Weise daraus gewonnenen fetten Säuren mit kohlen saurem Natron zu billigen Preisen erzeugt werden. Pelouze hat dann gezeigt, dass neutrales Fett, wenn es mit neutraler Kalkseife zu etwa gleichem Gewicht vermischt und der bezeichneten Temperatur ausgesetzt wird, ebenfalls vollständig in Glycerin und fette Säuren zerlegt wird. Es unterliegt keinem Zweifel, dass Kali- und Natronseife und die Hydrate der Alkalien selbst ebenso wirken, und versteht sich dann von selbst, wie die frei gewordenen fetten Säuren sich nur mit dem etwa vorhandenen kohlen sauren Alkali zu verbinden vermögen.

Dass man nicht längst geschlossene Kessel und Dampfkochung bei der Seifenbereitung anwendet, liegt wohl eben nur in der Schwierigkeit, den Fortgang des Processes alsdann zu beobachten und durch allmähliges Zusetzen der Lauge, trotz der nicht vorher zu bestimmten Menge, das richtige Verhältniss nicht zu überschreiten, dann das

¹⁾ Phil. Mag. 1855, S. 235; Jahresber. v. Liebig u. Kopp 1855, S. 527; Dingler's polyt. Journ. Bd. CXXXVI, S. 62 — ²⁾ Compt. rend. T. XII, p. 973; Jahresber. v. Liebig u. Kopp 1855, S. 530; Dingler's polyt. Journ. Bd. CXXXVIII, S. 422. — ³⁾ Compt. rend. T. XLV, p. 35; Jahresber. v. Liebig u. Kopp 1857, S. 357.

Aussalzen zu bewirken u. s. f. Atkinson ¹⁾ versucht in offenen Kesseln durch viele eintretende Dampfstrahlen, und Cambell Morp hit ²⁾ durch einen aus hohlen Röhren gebildeten Quirl, in welche Dampf geleitet wird, das Kochen auf freiem Feuer zu ersetzen, jedoch wohl ohne genügenden Erfolg bei reiner Talgseife. Mouveau ³⁾, ebenso Dunn, wendet einen geschlossenen Kessel an, der mit einem Rührapparat versehen und mit einem Mantel umgeben ist, in den man gespannten Dampf leitet, und in dem man eine Temperatur von 150 bis 160° C. erzeugen kann. Das Sicherheitsrohr des Kessels wird erst geschlossen, wenn die Luft durch den Dampf verdrängt ist, und die allmählig zuzusetzende Lauge wird durch eine Pumpe hineingedrückt. Tilghman ⁴⁾ giebt an, dass man mit kohlensauren Alkalien die Verseifung leicht bewirke, wenn man ein Gemisch von neutralem Fett und kohlensaurem Alkali, letzteres in so viel Wasser gelöst, als in der Seife verbleiben soll, mit Hülfe einer Pumpe durch ein langes gewundenes schmiedeeisernes Rohr von 1 Zoll äusserem und $\frac{1}{2}$ Zoll innerem Durchmesser treibt, welches auf mindestens 195° C., besser auf 300° C. erhitzt ist. Die fertige Seife kann sofort in die geeigneten Formen abgelassen werden, wenn die Materialien genügend rein waren, oder man löst die Seife in Wasser und salzt sie aus, um Glycerin und andere Unreinigkeiten zu entfernen.

Nach den Versuchen von Pelouze sollte man meinen, das Allervorteilhafteste würde sein, ein bestimmtes kleines Quantum fertiger Seife oder auch Natron- oder Kalihydrat, mit dem zu verseifenden Fette gemengt, in einem verschlossenen Kessel bei 165° C. oder bei 5 bis 6 Atmosphären Druck zu behandeln. Da hierbei alles neutrale Fett zersetzt wird, könnte man dann mit kohlensaurem Natron leicht die Fettsäuren sättigen, und die Seifenbildung vollenden, indem man nur kurze Zeit und kaum zum Kochen erwärmt. Man könnte sehr geringhaltiges Sodasalz anwenden und bedürfte dann nur sehr wenig Kochsalz zum Aussalzen der ausserordentlich schnell, vollständig und ohne Ueberschuss von Alkali gesottenen Seife. Da nur die Zerlegung des Fettes unter hohem Druck stattfände, diese Operation selbst nur einige Stunden in Anspruch nimmt, alle übrigen Arbeiten aber in offenen sehr billigen Gefässen mit wenig Feuer ausgeführt werden könnten, so würde ein verhältnissmässig kleiner Zersetzungsapparat für eine grosse Fabrikation genügen können, da er sehr oft aufs Neue beschickt werden kann. Ein Dampfessel für hohen Druck, vielleicht nach Art der Henschel'schen Kessel construirt, vermöchte mehrere Gefässe, in denen das Fett mit wenig kaustischem Alkali zerlegt wird, der Reihe nach den nöthigen Dampf von der erforderlichen Spannung mitzutheilen. Kaustische Soda kommt im festen Zustande als ein billiger Handelsartikel vor, und was man dafür mehr bezahlt als für das Aequivalent von kohlensaurem Natron, wird aufgewogen dadurch, dass man nur einen geringen Theil der gesammten Menge des Natrons welches zur Seifenbildung erforderlich ist als kaustisches, den Rest aber als niedriggrädiges Sodasalz verwendet, welches wegen seines starken Kochsalzgehaltes die Anwendung von viel weniger Kochsalz erforderlich macht, als sonst zum Aussalzen der Seife nöthig ist.

¹⁾ Dingler's polyt. Journ. Bd. CVIII, S. 179. — ²⁾ Dingler's polyt. Journ. Bd. CXLVII, S. 176. — ³⁾ Wagner, Jahresber. d. chem. Techn. 1855, S. 80. —

⁴⁾ Dingler's polyt. Journ. Bd. CXXXVIII, S. 123 u. ff.

Zur Leichtigkeit der Verseifung vieler Fette trägt es überdies häufig wesentlich bei, dass viele für neutral gehaltene Fette bereits theilweise in freie Säuren und Glycerin zerfallen sind. Pelouze hat bei der Untersuchung von Palmöl gefunden, dass, wenn dasselbe alt geworden, oft $\frac{4}{5}$ der ganzen Masse aus freien fetten Säuren bestehen. Er hat ferner gezeigt¹⁾, dass die Pflanzensamen zwar im unverletzten Zustande auch nach der Aufbewahrung in der Regel nur neutrales Fett enthalten, dass, wenn man dieselben aber stösst, aus den stickstoffhaltigen Bestandtheilen derselben sich Fermente bilden, die das Zerfallen der neutralen Fette in Glycerin und freie fette Säuren veranlassen, gleichgültig ob die Luft ferner darauf wirken kann, oder ob sie durch Einschluss des gequetschten Samens in Glasgefässe abgehalten werde. Er bemerkt hierbei, dass das Vorhandensein von freien fetten Säuren die Löslichkeit der neutralen Fette in Alkohol sehr vermehre, und ferner, dass, wenn man die gequetschten Samen mit Wasser anrühre und in Fäulniss übergehen lasse, weniger freie Säure aus dem neutralen Oel gebildet werde, weil, wie es scheine, die die Zersetzung einleitende stickstoffhaltige Substanz hierbei zerstört werde. Bernard²⁾ hat aufmerksam gemacht, dass der pankreatische Saft dieselbe Wirkung auf die neutralen Fette hervorbringe, was Berthelot³⁾ bestätigt mit dem Zusatz, dass Speichel wirkungslos sei.

Pelouze⁴⁾ hat endlich gezeigt, dass zur Seifenbildung die Gegenwart von Wasser nicht unbedingt erforderlich sei, dass man bei Erhitzung von 10 bis 15 Proc. wasserfreiem Aetzkalk mit Talg bis zu 250°C. sehr schnell ein vollständiges Zerfallen des neutralen Fettes bewirkt. Neben den fetten Säuren entsteht eine geringe Menge des Kalksalzes einer nicht näher untersuchten in Wasser löslichen Säure, dann Aceton, Geruch nach verbranntem Zucker und etwas unzersetztes Glycerin. Wasserfreier Baryt, Strontian und Bleioxyd, letzteres bei sehr allmählicher Steigerung der Temperatur, verhalten sich ebenso. Aber der Process verläuft weit leichter und rascher, wenn man auf 100 Theile Talg 10 bis 12 Theile zu Staub gelöschtes Kalkhydrat anwendet, wo dann nur bis zu 210° bis 225° C. erhitzt zu werden braucht. Es bildet sich eine amorphe halbdurchsichtige fast farblose Kalkseife mit Glycerin gemischt, das man mit Wasser leicht ausziehen kann. Bei Anwendung von 15 Proc. Kalkhydrat vollendet man bei 220°C. die Zerlegung in weniger als einer Stunde, bei 250° C. in einigen Minuten, und gewinnt eine weisse leicht pulverisirbare Kalkseife.

Bei Anwendung von weniger wasserfreiem Aetzkalk läuft man sehr Gefahr, wenn man die Temperatur des Gemisches bis zu 250°C. steigert, auch wenn man sofort das Feuer entfernt, eine sehr stürmische Wirkung eintreten zu sehen, wobei die Masse aufschwillt, dicke Dämpfe ausstösst, die Temperatur rasch von selbst erhöht und die Zersetzung den Charakter der gewöhnlichen Zerstörung durch Feuer annimmt. Es verbleibt dann nur eine schwarze verkohlte Masse.

Aehnlich, wie die neutralen Fette unter dem Einflusse der Alkali-

¹⁾ Compt. rend. T. XL, p. 605; Annal. de chim. et de phys. [3.] T. XLV, p. 319; Jahresber. v. Liebig u. Kopp 1855, S. 528; Dingler's polyt. Journ. Bd. CXXXVI, S. 62. — ²⁾ Annal. de chim. et de phys. [3.] T. XXV, p. 474; Jahresber. v. Liebig u. Kopp 1849, S. 525. — ³⁾ Journ. de pharm. [3.] T. XXVII, p. 29; Jahresber. v. Liebig u. Kopp f. 1855, S. 733. — ⁴⁾ Compt. rend. T. XLII, p. 1081; Jahresber. v. Liebig u. Kopp 1856, S. 489; Dingler's polyt. Journ. Bd. CXLI, S. 134.

hydrate in fette Säuren, die sich mit dem Alkali verbinden und in Glycerin zerfallen, werden sie auch durch concentrirte Schwefelsäure zerlegt (s. Bd. III, S. 96). Die Schwefelsäure verbindet sich zuerst mit dem unzersetzten Stearin und Olein, welche das neutrale Fett bilden, durch Einfluss von kaltem Wasser scheidet sich Glycerinschwefelsäure ab (Bd. III, S. 637 u. S. 951 ff. und Bd. V, S. 124 u. S. 671) und Doppelsäuren der fetten Säuren mit Schwefelsäure werden gebildet, die jedoch wenig Bestand haben, mit der Zeit in der Kälte, sofort in der Wärme sich in freie Schwefelsäure und Fettsäuren zerlegen, welche zu den Bestandtheilen der entsprechenden fetten Säuren noch die Elemente des Wassers in ihre Constitution aufgenommen haben (s. Hydroleinsäure Bd. III, S. 951). Näheres über diese sogenannte saure Verseifung oder Saponification durch Säuren ist bei der Stearinsäurefabrikation nachzusehen.

Die Verbindungen des Kalis mit den fetten Säuren sind weich, und haben sämmtlich die Eigenschaft, Wasser mit grosser Begierde festzuhalten; trocknet man sie künstlich aus, so ziehen sie rasch Feuchtigkeit aus der Luft an und werden wieder weich und schmierig, die ölsauren Kalisalze mehr als die stearinsäuren. Aber die Natronseifen trocknen an trockener Luft leicht, so dass sie gepulvert werden können, und ziehen an feuchter nur sehr wenig Wasser an.

100 Thle. trockenes ölsaures Kali ziehen aus der Luft 162 Thle. Wasser an

100 „ „ palmitinalgs. Kali „ „ „ „ 55 „ „ „

100 „ „ stearins. Natron nur „ „ „ „ 7 „ „ „

Man nennt daher der Consistenz nach die Kaliseifen Schmierseifen und verwendet dazu hauptsächlich Potasche, in neuerer Zeit der Wohlfeilheit halber mit einem Zusatz von etwas Soda¹⁾. Die gewöhnlichen festen Seifen sind „Natronseifen“, sie sind in Wasser weit weniger löslich als die Kaliseifen. Stearinsäures Kali zergeht mit 10 Thln. Wasser zu einem dicken Schleim, stearinsäures Natron quillt damit nur auf und löst sich erst beim Sieden in 20 Thln. Wasser. 1 Thl. ölsaures Kali löst sich in 4 Thln. Wasser und bildet schon mit 12 Thln. einen zähen Schleim; 1 Thl. ölsaures Natron löst sich erst in 10 Thln. Wasser. Je reicher ein Fett an schwerer schmelzbarer Säure, desto festere und schwerer lösliche Natronseife lässt sich damit herstellen; deshalb ist gute Talgseife auch von allen Seifen diejenige, welche am ökonomischsten zum Waschen benutzt wird.

Die Kaliseifen, mit Lösungen von Natronsalzen, z. B. Kochsalz- oder Glaubersalzlösung erwärmt, zersetzen sich mit denselben, geben Natronseifen und Chlorkalium oder schwefelsäures Kali. Lange Zeit ist dieser Weg der einzige zur Herstellung fester Seifen gewesen; man verseifte das Fett mit kautistischer Kalilauge und setzte dann Kochsalz zu, um die Basen auszutauschen. Noch heute wird viel und gute Seife auf diese Weise gesotten, die Seife behält, weil der Austausch nicht ganz vollständig zu sein pflegt, also etwas Kaliseife eingemengt bleibt, etwas Weiche und Löslichkeit, selbst nach starkem Austrocknen, und fühlt sich geschmeidig an.

Das Kochsalz spielt noch eine zweite wichtige Rolle bei der Seifenbereitung. Die in Alkohol und heissem Wasser löslichen Seifen mit alkalischer Basis erstarren, wenn die Lösungen eine gewisse Concentration be-

¹⁾ Gentele, Dingl. polyt. Journ. Bd. CXVII, S. 369.

sitzen, beim Erkalten zu festen Gallerten, zu Seifenleim. Die verdünnten wässerigen Lösungen der neutralen Verbindungen der fetten Säuren mit Alkali zerfallen in saure Salze, welche sich unlöslich abscheiden, und in freies Alkali. Nach Chevreul's Untersuchung beim stearinsäuren Kali findet dies ganz genau statt, wenn 1 Thl. des Salzes ($\text{KO} \cdot \text{C}_{36}\text{H}_{35}\text{O}_3$) in 5000 Thln. kaltem Wasser zergeht. Es scheidet sich saures stearinsäures Kali ($\text{KO} \cdot \text{HO} \cdot 2\text{C}_{36}\text{H}_{35}\text{O}_3$) in perlmutterglänzenden Krystallen ab, und Kalihydrat ($\text{KO} \cdot \text{HO}$) bleibt in dem Wasser gelöst; bei Anwesenheit von weniger Wasser scheidet sich ein Gemisch von neutralem und saurem stearinsäuren Kali ab, und $\frac{1}{4}$ des Kalis bleibt gelöst. Ganz ähnlich verhalten sich alle Verbindungen der verschiedenen fetten Säuren mit Kali und Natron, welche gemischt die gewöhnlichen Seifen bilden. Wenn aber in dem Wasser andere Alkalisalze in einiger Menge gelöst sind, welche die Seifen nicht zu zersetzen vermögen, z. B. Kochsalz, so verliert das Wasser bei einiger Concentration der Salzlösung seine Auflösungsfähigkeit für die Seifen. Ist Kochsalzlösung concentrirt, so kann man liegen geschnittene Seife darauf liegen lassen, ohne dass sie davon nur benetzt wird. Erhitzt man beide zusammen, so erweicht zwar die Seife durch die Wärme, zieht sich aber, wenn man sie mit der Kochsalzlösung rührt, zu Flocken zusammen, die nach dem Erkalten zu fester Seife erstarren und kein Wasser aufgenommen haben. Wendet man verdünntere Salzlösung an, so theilen sich Seife und Salz in das Wasser, beide Lösungen bleiben aber von einander getrennt und unvermischt, indem die Seifenlösung obenaufschwimmt. Nur wenn der Kochsalzgehalt etwa $\frac{1}{1300}$ des Wassers oder weniger beträgt, verhindert er nicht mehr die Löslichkeit der Seife; verdampft man aber eine Lösung von Seife in ganz verdünnter Kochsalzlösung, so sieht man dieselbe alsbald zäher werden, der Seifenleim zieht sich nicht mehr lang, und man bemerkt ein Austreten der Salzlösung in kleinen Tröpfchen, wenn man eine Probe aus der siedenden Masse nimmt. Bei weiterer Verdampfung beginnt sich Salzlösung am Boden des Kessels zu sammeln, die Seifenlösung wird dicker und trüber und kocht mit kleinen Blasen; dies nennen die Seifensieder das Zachsieden. Je mehr Wasser verdampft, desto mehr Lauge sammelt sich am Boden, die Seife wird sehr dick, zeigt Neigung, selbst bei dieser hohen Temperatur fest zu werden, es bilden sich tiefe Furchen in der übrigens glatten und von kleinblasigem Schaum frei werdenden Oberfläche, es zeigen sich grosse glänzende Blasen, die Platten bilden sich. Die unten angesammelte unmittelbar vom Feuer getroffene Salzlauge siedet, der Dampf entweicht nur schwer durch die zähe obenaufschwimmende Seifenmasse, daher zeitweises Durchbrechen und Aufbrodeln der Salzlauge, was ein eigenthümliches Geräusch verursacht, das Pfeifen. Aber gerade dies gewaltsame Mischen der Lauge mit der zähen Seifenmasse befördert die Entwässerung der Seife; aller Schaum verschwindet, es bilden sich Körner von Seife, die durch Lauge von einander getrennt gehalten werden, die Kernbildung beginnt, die Lauge stösst zeitweise auf und giesst sich über den Kern, das Aufschmeissen oder Aufpoltern findet statt. Hat man das Sieden so lange fortgesetzt, bis alle Seife sich aus der starken Kochsalzlösung körnig ausscheidet, so kann man sie zwar nicht formen, aber man kann die „Unterlauge“, welche dunkel gefärbt ist und die fremden der Seife beigemengten Substanzen, Glycerin, fremde Salze u. s. w., enthält, sehr vollständig ablassen; setzt man dann nur gerade soviel

Wasser oder verdünnte Lauge hinzu und rührt dieses in die Seife, dass sich die Körner wieder zu einer Masse in der Wärme vereinigen, so erhält man die Kernseife, bei Zusatz von mehr Wasser nennt man die Seife geschliffen. Wird solche Seife ausgeschöpft und in der Kühlbütte oder in der Form mit Wasser angerührt, so heisst sie gefüllte Seife.

Diese Art der Trennung der reinen Seife von den in Kochsalzlösung löslichen Beimengungen, Glycerin, Alkalisalzen u. s. w. heisst das „Aussalzen“. Manche fette Säuren bilden Seifen, die weit leichter in Kochsalzlauge löslich, daher aus ihren Lösungen durch Kochsalz nicht wohl abscheidbar sind, z. B. die Cocosölseifen; die Harzseifen dagegen lassen sich gut aussalzen.

In schwacher Aetzlauge sind alle Seifen löslich, in starker dagegen nicht, man benutzt daher bisweilen auch starke Aetzlaugen zum Abscheiden der Seifen und hat dabei den Vortheil, den Theil der überschüssig dem Fett zugesetzten Aetzlauge nicht zu verlieren, der beim Aussalzen mit Kochsalz in die Unterlauge geht. Chlorkalium, kohlensaures und schwefelsaures Natron wirken nur in bedeutend grösserer Menge angewandt dem Kochsalz ähnlich, essigsaures Kali und Salmiak schon bei grösserer Verdünnung der Lösung.

Die Fette, deren der Seifensieder sich bedient, sind zu den festen oder Sodaseifen namentlich Rindstalg, Cocosnussöl, Palmöl, Baumöl, Sesamöl und verschiedene andere; in neuester Zeit hat man verschiedene Fette, namentlich aus Ostindien, aus Afrika u. s. w. zur Seifenfabrikation bezogen; Rapsöl, welches für sich eine krümelige schlecht aussehende Sodaseife liefert, soll, wenn man es durch salpetrige Säure vor der Verseifung in Elaidin verwandelt, nach Müller's Angabe, gute und schöne Seifen geben. Zu den Schmierseifen pflegen die an Olein reichen Fette, Thran, Hanf-, Rüb- und Leinöl, auch Oelsäure aus den Stearinfabriken verwandt zu werden.

Seifensiederlauge. Zur Darstellung der ätzenden Laugen benutzt der Seifensieder Holzäsche, Potasche oder Soda, im Wesentlichen kohlensaures Kali oder kohlensaures Natron, deren Lösung er durch Behandeln mit gebranntem Kalk von der Kohlensäure zu befreien, und dadurch in ätzende Laugen überzuführen hat.

Bei Benutzung von Holzäsche ist vorzüglich darauf zu achten, dass sie nicht mit Torfasche gemengt angekauft werde, nicht etwa nur, weil letztere kein kohlensaures Alkali enthält, sondern weil sie oft zu $\frac{3}{4}$ aus Gyps besteht, der sich sofort bei der Behandlung mit Wasser mit dem kohlensauren Kali der Holzäsche umsetzt, und neben kohlensaurem Kalk schwefelsaures Kali bildet, welches für die Seifenbereitung werthlos ist. Holzäsche kann daher durch $\frac{1}{4}$ und weniger Torfasche ganz verdorben werden. — Um die ätzende Lauge zu bereiten, bringt man die durch Sieben von unverbrannten Kohlen befreite Asche auf einen mit Steinplatten belegten Fussboden und feuchtet dieselbe mit Wasser oder mit bei früherer Operation gewonnenen dünnen Laugen gleichförmig an, jedoch so wenig, dass sie sich kaum zusammenballt. Man schaufelt hierauf in den pyramidalen Aschenhaufen eine Vertiefung, legt auf je 100 Pfd. Asche etwa 10 bis 12 Pfd. gebrannten Kalk in Stücken rasch hinein, nachdem man denselben, in einem Korb liegend, eben in Wasser getaucht hat, und bedeckt sofort mit der abgeschauelten Asche. Wenn der Kalk gelöscht ist, schaufelt man das Gemenge gut durcheinander und bringt es in die sogenannten Aescher. Es sind dies, wie Fig. 1 zeigt, oben

offene Fässer aus Holz oder besser Gusseisen, in welchen ein doppelter Boden liegt, unter dem sich die Lauge sammeln und durch die Oeffnung

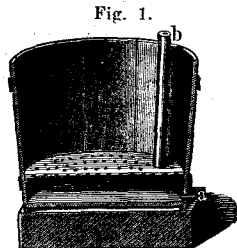


Fig. 1.

a abgezogen werden kann. Den oberen, durchlochten Boden bedeckt man mit Stroh, bringt darauf die mit dem Kalk gemischte angefeuchtete Masse möglichst gleichmässig, drückt sie mit dem spatelförmigen Satz eisen gleichmässig ein, bedeckt wieder mit Stroh, giesst so viel Wasser auf, dass die Masse überall stark angefeuchtet wird, und lässt dies durchziehen. Dies nennen die Seifensieder das Einstellen. Würde man gleich den Aescher mit Wasser füllen, so würde leicht Luft in die Asche eingeschlossen

werden und trockenbleibende Stellen würden entstehen. Dann füllt man mit Wasser den Ständer voll, trinkt ein. Man muss entweder die Oeffnung a geöffnet lassen, bis Lauge auszufliessen droht, oder, was weit besser ist, man steckt, bevor man den Aescher beschickt, einen durchbohrten Holzstab b durch den Seiheboden, der der Luft zwischen den beiden Böden stets das freie Entweichen gestattet. Während die Lauge stehen bleibt, um ätzend zu werden, welches 18 bis 24 Stunden zu dauern pflegt, sagt man, der Aescher steht. Hierauf lässt man die Lauge ab, man „zieht sie“; sie soll 20 bis 24° B. (1,16 bis 1,21 specif. Gewicht) stark sein und wird Feuerlauge genannt. Ein zweiter Aufguss liefert die Abrichtelauge von 8 bis 10° B. (1,06 bis 1,07 specif. Gewicht) und ein dritter die schwache Lauge von 3 bis 4° B. (1,02 bis 1,03 specif. Gewicht), welche meist zum Anstellen des nächsten Aeschers Verwendung findet.

Otto Stein¹⁾ hat den Rückstand der Auslaugung, die Seifensiederasche, untersucht und in 100 gefunden:

in Wasser lösliche Bestandtheile =	1,938.
Kali	0,056
Natron	0,648 (?)
Chlornatrium	0,151
kohlensaure Erden	0,724
Kieselerde u. organische Substanz	0,359
in Salzsäure lösliche Bestandtheile =	69,731.
Kali	0,188
Natron	0,279
Schwefelsäure	0,456
Phosphorsäure	1,144
Eisenoxyd	2,186
Thonerde	3,075
Kalk	29,571
Magnesia	5,656
Kohlensäure	22,666
Kohle	4,570
in Salzsäure unlösliche Bestandtheile =	29,003.

Diese Seifensiederasche ist sonach ein werthvolles Düngemittel und wird auch überall als solches benutzt.

¹⁾ Journ. f. prakt. Chem. Bd. LXIII, S. 51; Wagner, Jahresber. d. chem. Techn. Bd. I, S. 83.

Um mit Potasche kaustische Lauge zu gewinnen, mengt man dieselbe gern trocken mit dem gelöschten Kalk, da dies leichter ist, und bringt sie so zum Auslaugen in den Aescher. Aber die Lauge fließt dann leicht trübe ab, indem der Kalk mit durchgeht. Viele haben deshalb die Gewohnheit, den gelöschten Kalk mit etwas Asche zu mengen, die Potasche darauf zu geben und zuletzt das Wasser oder die schwache Eintränkelauge. Selbst wenn aus Sodasalz ätzende Lauge bereitet wird, pflegen Viele etwas Holzasche aus demselben Grunde anzuwenden; überdies liefert im letzten Fall der Zusatz von Potasche, wie weiter unten gezeigt werden soll, eine weichere geschmeidigere Seife. KrySTALLisirte Soda findet höchstens bei der Darstellung ganz feiner Seifen Anwendung, rohe Soda heutzutage wohl gar nicht mehr, da der Gehalt ihrer Lösung an Schwefelnatrium störend ist. Sehr unbequem bei diesem kalten Aetzendmachen der Soda ist es, dass man bald zu viel Kalk anwendet, zu hoch im Kalke steht, namentlich bei schwachen Laugen, wo etwa $\frac{1}{700}$ Kalk in derselben gelöst bleiben kann, der dann unlösliche Kalkseife bildet und die Seife verdirbt; oder zu tief im Kalke steht, d. h. nicht hinreichend Kalk zugesetzt hat, wo nichts übrig bleibt, als nochmals mit Kalk anzustellen, um das kohlen saure Natron kaustisch zu machen.

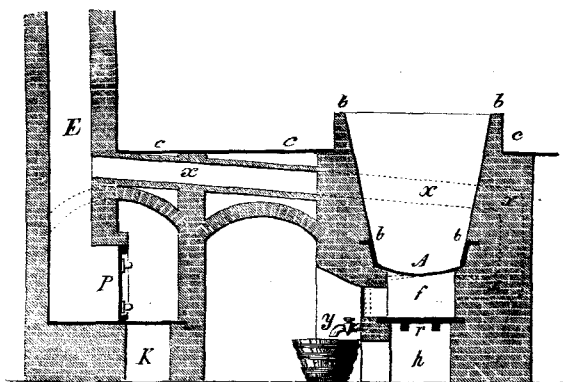
Die Untersuchung der Laugen auf ihren Gehalt an ätzendem Alkali, mittelst der Senkwage, wie es gewöhnlich geschieht, hat natürlich nur einen sehr beschränkten Werth, da alle anderen löslichen Salze ebenfalls die specifische Schwere der Lauge vermehren, und es liegt hierin ein Grund, weshalb die Seifensieder sehr ungern mit Sodasalz von verschiedenen Fabriken arbeiten, viele auch die Behauptung aufstellen, dass sie mit an kohlen saurem Natron ärmerer calcinirter Soda besser sieden könnten als mit reicherer, und daher schwächer grädige englische Soda der höher grädigen deutschen vorziehen. Unterrichtete Fabrikanten theilen zwar diese irrige Ansicht nicht, deren Grund in der Anwendung des Aräometers liegt. Wenn man nämlich Sodasalz, welches 90 Proc. reines kohlen saures Natron enthält, mit soviel Wasser zusammenbringt, dass eine Lauge entsteht, welche 20° B. (1,16 specif. Gewicht) zeigt, so ist offenbar darin mehr kohlen saures Natron enthalten, als wenn soviel 75grädiges Sodasalz aufgelöst wurde, dass die Flüssigkeit ein gleiches specifisches Gewicht zeigt. Hat man nur soviel Kalk genommen, als erforderlich, um die Menge des kohlen sauren Natrons ätzend zu machen, welche in der Lösung schwacher Soda zugegen war, so reicht er nicht aus für die reichere Lauge, und es bleibt ein Theil des Natrons an Kohlensäure gebunden. Aber dasselbe kann auch eintreten, wenn genug Kalk, aber zu wenig Wasser angewendet worden ist (s. über die zur Bereitung von Aetzlauge erforderliche Menge von Wasser die Art. Kali, Bd. IV, S. 249 und Art. Natron, Bd. V, S. 520), weil, wenn die Lösung von kohlen saurem Alkali zu concentrirt ist, kaustischer Kalk je nach der Concentration die Kohlensäure gar nicht oder nur einen Theil derselben an sich zu nehmen vermag. Man kann also nicht eine beliebig stark concentrirte Lösung von kaustischem Alkali bereiten, sondern muss eine bestimmte Menge Wasser zur Lösung der kohlen sauren Salze, ungefähr das 10- bis 12fache des Gewichtes des wasserfreien Alkalis, anwenden, damit die Zersetzung des kohlen sauren Alkalis durch den Kalk vollständig ist. Die erhaltene kaustische Lauge muss man, falls sie concentrirter sein soll,

was jedoch für das gewöhnliche Seifensieden weder nöthig noch zweckmässig ist, eindampfen. Um des lästigen Eindampfens überhoben zu sein, pflegen die Seifensieder entweder kaustische Soda (s. Art. Soda), wie diese hentzutage von den Fabriken bezogen wird, in Wasser zu lösen oder, was noch häufiger geschieht, durch solche kaustische Soda die nach obiger Anleitung bereitete kaustische Lauge zu verstärken. Direct kann man nur Laugen von 18° B. = 1,138 specif. Gewicht mit circa 15,3 Proc. Kali- oder 12,8 Proc. Natrongehalt darstellen, wenn man ziemlich reine Potasche oder Sodasalz anwendet. Viele Seifensieder stellen jetzt die Lauge so dar, dass sie Wasser bis zu 40° oder 50° C. in einem Kessel erhitzen, darin etwa 12 Proc. Sodasalz auflösen und damit den Kalk übergießen. Besser ist es, den Kalk stückweise in Wasser zu tauchen und dann erst in die Sodasalzlösung zu bringen. Wenn man erstrebt, möglichst wenig Kalk zu verwenden, was weniger der Kosten dieses Körpers selbst halber, als weil er stets viel Lauge zurückhält, zu beachten ist, so gelingt dies am besten, wenn man den Kalk zu einem recht dicken Brei löscht und so lange löffelweise der bis zum lebhaften Sieden erhitzten Lauge zufügt, bis eine abfiltrirte Probe mit hellem Kalkwasser keine Trübung mehr zeigt. Eine andere Vorschrift, um sogleich recht starke Lauge zu erhalten, wird befolgt, indem man Kalk in Stücken und Sodasalz gemengt in den Aescher bringt, und 40° bis 50° C. heisses Wasser daraufgiesst, bei Anwendung von kaltem Wasser erhitzt sich die Lauge nicht bis zum Sieden, die erste Lauge pflegt dann zwar stark, aber nicht frei von Kohlensäure zu werden; für das Sieden von Palmölseife ist, wie wir sehen werden, dies gerade die Absicht; der zweite Aufguss von heissem Wasser auf den Aescher liefert eine schwächere aber ganz kaustische Lauge, und der dritte Aufguss dient nur als erstes Wasser bei einem nächsten Anstellen. Waren viel fremde Salze dem Sodasalze beigegeben, so kann die kaustische Lauge stärker am Aräometer erscheinen, enthält aber nicht mehr als oben angegeben an kaustischem Alkali; und wenn man mehr 90 grädiges Sodasalz aufgelöst hat als zur Darstellung einer 16 bis 18° B. zeigenden Lauge genügt, etwa 1 Theil auf reichlich 8 Theile Wasser, so enthält die Lösung zu viel kohlensaures Natron, als dass damit genügend rasch eine vollständige Verseifung von Fett erzielt würde, wenn man keinen unmässigen Ueberschuss von Lauge anwendet, es sei denn dass man nur zu Anfang diese Lauge gebraucht, wo das kohlensaure Natron die bessere Mengung mit dem Fett begünstigt, indem sich emulsionartige Mischungen bilden und insofern, wie bei Palmöl, viel freie fette Säure vorhanden ist, welche dieses leicht sättigt. Zum Fertigmachen, dem Richten der Seife, kann man alsdann eine schwächere, aber ganz kaustische Lauge verwenden, welche kräftig auf die letzten zu verseifenden Antheile von Fett einwirkt. In der Praxis pflegt meist ein Ueberschuss von kaustischem Alkali angewandt zu werden, was insofern mindestens unbedenklich ist, als man sich desselben durch das Aussalzen der Seifen leicht entledigt. Beim Sieden der fetten Körper mit kaustischen Laugen findet die Zerlegung derselben in Glycerin und fette Säuren, die sofort von dem Alkali zu Seife gebunden werden, nur ganz allmähig statt, da das Glycerin nicht in den neutralen Fetten fertig gebildet, sondern erst durch die Wirkung des Alkalis auf das Fett unter Aufnahme der Elemente des Wassers entsteht, wie oben angegeben (s. S. 2).

Talgseife. Die alte deutsche Methode des Talgkernseifesiedens gestattete, mit sehr unreinen Materialien doch eine gute Seife zu erzielen und bei Anwendung von verschiedenen Portionen der schwachen Aschenlauge nach einander doch in einem Kessel eine grössere Masse Talg zu verseifen, indem man die erste wässerige Lauge ablässt, nachdem ihr durch das Fett das Kali entzogen, um damit die von der Zersetzung von Membrantheilen, Blut u. s. w. aus dem rohen unausgeschmolzenen Talg herrührenden färbenden Substanzen aus der Seife zu entfernen.

Man trägt die auf obenbeschriebene Weise erhaltene Aschenlauge in den Kessel und giebt sogleich den in Stücke zerschnittenen rohen Talg hinzu. Heutzutage wird wohl überall nur vorher ausgelassener Talg angewandt, obwohl alte Seifensieder behaupten, dass roher Talg leichter Seife bilde, was der Fall sein mag wegen besseren Zutrittes der Lauge zu dem nicht sogleich eine ununterbrochene Schicht bildenden Fett, aber die Verunreinigung und der Verlust an Lauge durch alle Arten fremder Substanzen und der abscheuliche Geruch, welcher sich entwickelt, werden doch stets für den reinen Talg entscheiden. In jetziger Zeit werden die Seifenkessel in allen neueren und grösseren Anstalten aus Eisenblechtafeln zusammengenietet, von der erforderlichen Grösse, ohne Sturz; früher bestanden dieselben aus gusseisernen oder schmiedeeisernen, auch kupfernen Kesseln, *A* Fig. 2, auf welche ein Sturz, *b, b, b, b*, aus Holzdauben, Eisenblech oder auch nur durch

Fig. 2.



wasserdichte Mauerung aufgesetzt war. Häufig hat der untere Kessel eine viel spitzere konische Form, man findet ihn nur selten mit dem Ablassrohre versehen, bisweilen mit einem zwischen Sturz und Kessel austretenden jedoch schwierig dicht zu haltenden Heber. Meist hilft man sich durch Auspumpen der Lauge und Ausschöpfen der Seife, oder man füllt erst die Seife in die Kühlstände, schöpft dann die Unterlauge aus und giebt die Seife, wenn sie noch weiter gesotten werden muss, wieder in den Kessel. Das Feuer bespült natürlich nur den unteren Theil des Kessels und entweicht dann durch den Kanal *xx* nach dem Schornstein.

Der geschmolzene Talg mischt sich leicht mit der Lauge zu einer milchartigen Flüssigkeit. Bei dauernder Erwärmung wird sie klarer, aber auch dicklich; es ist nun vorsichtig zu feuern, um das Anbrennen

zu verhüten. Bleibt der Sud zu lange trübe, so fehlt es an ätzender Lauge, es muss davon zugestochen werden. Jedoch muss man sich nicht täuschen, denn die Trübung kann auch daher rühren, dass zu starke Lauge vorhanden, indem zu viel Wasser verdampft ist. Man nennt die Seife dann übertrieben. Um die eigentliche Ursache der Trübung zu finden, bringt man einen Tropfen auf eine Glasplatte. Breitet sich derselbe aus und zeigt beim Erkalten einen grauen Fettrand, so fehlt es an Lauge, es ist zu viel Fett vorhanden. Wird dagegen der ganze Tropfen beim Erkalten trübe, ohne dass man einen Fettrand bemerkt, so ist die Seife „übertrieben“, es fehlt an Wasser in der Lauge. Ist aber der Tropfen anfangs ganz klar und wird erst bei völligem Erkalten trübe und zwar, indem sich Strahlen darauf zeigen, Seifenblumen genannt, so ist das Verhältniss von Lauge und Fett das richtige. Bei Anwendung schwacher Lauge, wie man solche stets mit Asche erhält, fassen die Kessel in der Regel keine genügende Menge der schwachen Lauge. Der Seifensieder nimmt deshalb, ehe alles Fett an Alkali gebunden ist, das Aussalzen vor. Der erste Zusatz von Kochsalz bewirkt nur die Verwandlung der gebildeten Kaliseife in Natronseife, hierbei wird der Seifenleim etwas dünner, bei Zusatz von mehr Kochsalz scheidet sich die Seife in Flocken aus. Auf 100 Pfd. Talg rechnet man 12 bis 16 Pfd. Salz. Man entfernt das Feuer und lässt sich die Lauge unter der obenaufschwimmenden, durch das Kochsalz unlöslich gewordenen Seife sammeln. Hat der Kessel ein Ablassrohr, so fließt die Lauge bei Oeffnung des Hahnes ab, wo nicht, so pumpt man sie aus oder schöpft die Seife in die Kühlbottiche, welche stets so neben dem Kessel stehen, dass, im Fall während des Kochens die Seife übersteigen sollte, man sie in diese abfließen lassen und das Verbreiten auf dem Fussboden verhindern kann. Nachdem die kochsalzhaltige Lauge aus dem Kessel entfernt, bringt man „Abrichtelauge“ von 8 bis 10° B. nebst der Seife hinein und erhitzt aufs Neue. Die Seife löst sich leicht und das noch vorhandene Fett kann das fehlende Alkali aufnehmen. Man nennt diese Operation das Sieden auf dem zweiten, und wenn es öfter nach jemaligem Aussalzen wiederholt wird, das Sieden auf dem dritten, vierten u. s. w. Wasser. Bei der Wiederholung der Operation ist weniger Kochsalz als das erste Mal nöthig, weil davon weniger Kaliseife zu zersetzen und nur die Ausscheidung der Seife aus der Lauge zu bewirken ist. Mit der Lauge wird bei dem Aussalzen eine grosse Menge färbender Substanzen entfernt. Endlich schreitet man zum Klarsieden. Dabei verdampft Wasser, die Lauge wird concentrirter, sie wird reicher an Kochsalz. Zuerst stellt sich ein Sieden mit kleinen Blasen ein, wobei die Masse sehr steigt, das Zachsieden, dann wird die Masse dickflüssiger, sie ist schwieriger von dem Wasserdampf zu durchbrechen, es tritt das Sieden in Platten ein. Wenn die Lauge so dick geworden, dass der entweichende Wasserdampf ein eigenthümliches Geräusch verursacht, so heisst dies das Pfeifen oder die Seife spricht. Wenn endlich der Schaum verschwindet, die Lauge plötzlich von unten aufstösst und sich über die Seife ergiesst, eine herausgenommene Probe der Seife sich zu einer zusammenhängenden Masse in der flachen Hand mit dem Daumen drücken lässt, deren Ränder sich nach oben biegen, wenn die Masse weder bröckelig noch schmierig ist, so ist die Kernprobe befriedigend.

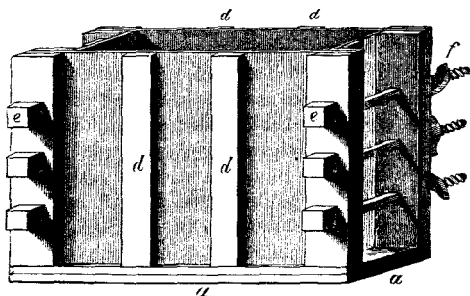
Entweder muss man das Sieden unterbrechen, sobald der Kern

sich zu bilden, sobald sich einige feste Körner auszuschcheiden und das Plattensieden aufzuhören beginnt, denn sonst wird die Masse zu wasserarm, um sich noch beim Ausschöpfen in die Form zu einer festen homogenen Masse zu vereinigen, oder man siedet bis zu vollständiger Kernbildung, und nimmt nun das Schleifen von oben oder von unten vor.

Ersteres besteht darin, dass man die Lauge verdünnt, und es dadurch der Seife möglich macht, aus derselben Wasser aufzunehmen. Sollte die Seife noch Alkali bedürfen, hat sie während des letzten Siedens den Stich, den scharfen alkalischen Geschmack, ganz verloren, so verwendet man dazu stärkere alkalische Lauge; war die Abriechung ganz recht getroffen, so braucht man nur sehr verdünnte Lauge, war die Seife übertrieben, reines Wasser. Man vollführt das Schleifen bei sehr starkem Feuer, so dass die Lauge fortwährend aufgeschmissen wird.

Das Schleifen von unten ist eigentlich nur ein Sieden auf dem letzten Wasser, bis die Seife in Platten geht. Man schöpft die Seife in die Kühlbottiche, füllt den Kessel, nachdem die Lauge entfernt, mit dünner Lauge und setzt soviel Kochsalz zu, dass der Kern zwar zer-

Fig. 3.



geht, sich aber kein Leim bildet, und siedet, bis eine Probe die richtige Consistenz zeigt, worauf man die Lauge absetzen lässt, und die Seife in die Form schöpft.

Die Form besteht aus einem hölzernen Kasten, Fig. 3, dessen Boden durchlocht, und der, da die Wände nur durch Riegel zusammengehalten, leicht auseinandergelegt

werden kann. Man legt ein Stück benetztes Leinen hinein, welches die Lauge abzutropfen gestattet und die Seife zurückhält. Auch Formen ähnlicher Construction aus Eisenblech sind jetzt vielfach im Gebrauch. Um die Bildung einer homogenen Masse und das Aussickern der Lauge zu befördern, rührt man vor dem Erkalten die Lauge in der Form mit einem eisernen Stabe, was Kerben oder Schlagen genannt wird.

Manche Seifensieder lassen die Seife auf jedem neuen Wasser sich vollständig als Leim lösen, sieden stets auf Leim, und haben dabei den Vortheil, dass das Alkali gleichmässiger einwirken kann, aber sie laufen auch sehr Gefahr, die Seife anbrennen und missfarbig werden zu lassen. Ausserdem scheiden sich die Unreinigkeiten nicht so gut ab, als wenn stets soviel Kochsalz zugesetzt wird, dass sich die Seife zwar noch nicht scheidet, aber auch keinen zähen Leim zu bilden vermag.

Will man glattweisse Seife erhalten, so befördert man das Abkühlen so viel als möglich; es bleiben dann die geringen Mengen von Kalk und Magnesiaseife, sowie die Eisen- und das Schwefeleisen, Verunreinigungen, die bei ordinären Seifen nie fehlen, gleichmässig in der Masse vertheilt und bewirken ein graugelbes Aussehen der Seife. Lässt man etwas langsamer erkalten, so ziehen sich diese gefärbten und unlöslichen Stoffe zusammen in einzelnen Punkten und ertheilen ein granit-

artiges geflecktes Ansehen; hat man aber noch langsamer erkalten lassen und die Führung des Eisenstabes beim Kerben mit einer gewissen Regelmässigkeit bewirkt, so erhält man bei der Talgkernseife, welche grosse Neigung zur Abscheidung krystallisirten Kernes hat, der wesentlich aus talgsaurem Natron besteht und zuerst zu einer festen Masse erstarrt, durch den erst später erstarrenden Fluss, der hauptsächlich von dem ölsauren Natron und der noch vorhandenen Kaliseife gebildet wird, eine schön marmorirte Seife. Je nach der Zeichnung, welche die Marmoradern bilden, spricht man von Mandeln, Blumen u. s. w. Auch wird bisweilen die Marmorirung selbst der „Fluss“ genannt.

Man hat früher viel Werth darauf gelegt, als auf ein Zeichen, dass man es mit wirklicher Kernseife zu thun habe, wenn die Seife schön marmorirt erschien. Alle sogenannte Kernseife ist nun zwar in geringem oder höherem Grade geschliffen, aber wenn sie viel Wasser enthält, ist sie allerdings flüssig genug, um den obengenannten färbenden Verunreinigungen zu gestatten, vermöge ihres grösseren specifischen Gewichtes niederzusenken. Es entsteht dann nicht von selbst eine schöne Marmorirung, aber die Seifensieder haben gelernt, dieselbe auch bei einer wasserreichen Seife künstlich nachzuahmen, indem sie der bereits in der Form bis zu einem gewissen Grade abgekühlten Seife pulverige Farbstoffe zusetzen und mit Geschick in marmorirende Streifen darin theilen. Ein geübtes Auge erkennt dies zwar leicht.

100 Pfd. Talg liefern 150 bis 160 Pfd. gute Kernseife, wo mehr erhalten wird, rührt dies lediglich von einem zu grossen Wassergehalt her. Reine Kernseife enthält ungefähr 20 bis 25 Proc. Wasser im Durchschnitt. Dies nennen die Seifensieder Hydratwasser. Nach vielen praktischen Versuchen soll sich ergeben haben, dass 100 Pfd. reines kohlensaures Natron, 470 Pfd. Talg und 100 Pfd. reines kohlensaures Kali 360 Pfd. Talg in Seife zu verwandeln vermögen.

Wie schon oben gesagt, verwendet man jetzt stets vorher ausgeschmolzenen Talg und fast nur noch Aetzlauge aus Sodasalz. Hier ist es leicht, weit stärkere Laugen zu bereiten, so dass man viel mehr Fett auf einem Wasser in demselben Kessel verseifen kann. Da 2 Thle. Natronhydrat ungefähr soviel Fett verseifen, als 3 Thle. Kalihydrat, ausserdem weit weniger Kochsalz erforderlich ist, weil es nur zum Unlöslichmachen der Seife, aber nicht zur Umsetzung der Kaliseife in Natronseife dient, und überdies die Preisverhältnisse zu Gunsten des Sodasalzes sprechen, so findet dieses jetzt fast allein Anwendung. Seifen, die damit gekocht, nennt man speciell Sodaseifen. Sie pflegen härter zu sein als die durch Aussalzen von Kaliseifen erhaltenen, und lösen sich auch langsamer in Wasser.

Palmölseife. Statt des Talges findet Palmöl (s. Art. Fett, Bd. III, S. 106), heutzutage eine sehr ausgedehnte Verwendung in der Fabrikation ordinärer Seife. Es ist leicht zu verseifen, da, wenn das Oel alt ist, es eine grosse Menge freie Palmitinsäure enthält, und wenn es gebleicht wird, wie fast stets geschieht, durch die angewandte Hitze der grösste Theil des Glycerins zerstört und freie Fettsäuren gebildet werden. Häufig wird das gebleichte Oel gepresst, um den festen Theil zu Lichtern, den flüssigen zu Seife zu verarbeiten. Newton ¹⁾ schlägt vor, 1000 Thln. Palmöl mit 400 bis 500 Thle. kaustischer Sodalauge

¹⁾ Dingl. polyt. Journ. Bd. CL, S. 434; Repert. of patent invent. 1858.

von 1,2 specif. Gewicht gut zu mischen und einige Stunden warm stehen zu lassen. Es scheidet sich dann obenauf fast nur Palmitin ab, welches man abschöpfen und zur Lichterfabrikation verwenden kann. Dasselbe soll man erreichen, wenn man 60 Thle. gebrannten Kalk mit 1000 Thln. Wasser löscht und mit der erhaltenen Milch 1000 Thle. Palmöl bei 93° bis 94°C. einige Stunden stehen lässt. In Deutschland pflegt man das Palmöl ähnlich wie den Talg mit starker Natronlauge auf freiem Feuer in gewöhnlichen Kesseln zu verseifen. Es wird angegeben, dass man es in England häufig nur mit starker Natronlauge von 20 bis 25° B. (1,16 bis 1,21 specif. Gewicht) in Kesseln verseife, welche einen Mantel haben und welche man durch Einleiten von Wasserdampf in den Zwischenraum erhitzt. Eine so starke Sodालauge gewinne man, indem man Sodasalz mit ungelöschtem Kalk in eisernen Aeschern schichte und Wasser oder dünne Lauge von einer früheren Operation darauf pumpe. Wenn die Lauge noch nicht stark genug ist, so giesse man sie nochmals durch einen frischgeglühten Aescher.

Harzseife. Die Seife aus ungebleichtem Palmöl wird häufig mit Harzseife gemengt als gelbe Harzseife verbraucht. Man kocht entweder beide Seifen, jede für sich, schöpft die noch heissen Massen zusammen und siedet noch einige Zeit auf schwacher Lauge, bevor man aussalzt, oder man bringt das Colophonium, welches sich sehr leicht mit dem Alkali verbindet, zu der fertigen Palmseife, die auf der noch genügend freies Alkali enthaltenden Lauge siedet. Das Harz darf nur $\frac{1}{3}$ des Palmöls betragen, weil die Seife sonst schmierig bleibt. Man „schleift“ die Seife ziemlich stark, damit die besonders durch das Colophonium hineingebrachten vielen Unreinigkeiten sich absetzen können. Diese Seife ist gahr, wenn sich beim Waschen der Hände kein harzartiger Ueberzug bemerkbar macht. Sie schäumt gut, verliert aber den harzigen Geruch nicht.

In England pflegt man das rohe Palmöl im Kessel zu schmelzen, in grosse gusseiserne Reservoirs zu pumpen, wo es lange flüssig gehalten wird, damit sich die Unreinigkeiten absetzen können.

Die Reservoirs sind in der Höhe aufgestellt und mit Schwimmern versehen, die gestatten, in der Nähe des Seifenkessels genau zu erkennen, wie viel Oel man aus dem Reservoir ablässt.

Man erhitzt die starke kohlen-saures Natron haltende Aetzlauge, sticht die erforderliche Menge Palmöl zu, siedet auf mehreren Wassern in gusseisernen Kesseln — der Sud von 10 $\frac{1}{2}$ Tonnen (210 Ctn.) Palmöl pflegt 4 Tage zu erfordern, — zuletzt setzt man noch 3 Tonnen (60 Ctn.) Harz und die erforderliche Lauge zu und lässt endlich 5 Tage im Kessel erkalten.

In Amerika soll Harz und Talg gewöhnlich erst zusammengeschmolzen, dann auf mehreren Wassern gesotten, endlich geschliffen werden.

Eine sehr gute Harzseife soll durch Vermischen einer aus 2 Thln. Talg und 3 Thln. Palmöl gesottenen Seife mit 1 Thl. Colophonium, in Alkali gelöst, erhalten werden.

Cocosnussölseife. Man versteht es jetzt, aus 100 Thln. Fett bis über 300 Thle. einer anscheinend guten und harten Seife zu erzielen, freilich nur indem man gelernt hat, mit Hülfe des Cocosöles und starker Natronlauge eine Seife darzustellen, welche sehr viel Wasser zurückhalten kann, ohne weich zu erscheinen. Diese Seifen werden gefüllte Seifen, auch Eschweger Seifen genannt. Zu einer guten Eschweger Seife bedarf man die Hälfte ihres Gewichtes an Fett. Es

werden aber unter diesem Namen, sowie unter den Namen Offenbacher- und Kölner-Seife namentlich durch den Hausirhandel noch weit wasserhaltigere und doch ziemlich fest aussehende, bisweilen sogar mit grauen Adern marmorirte Seifen verkauft. Vorwerk¹⁾ (auch Ure) fand in einer Probe nur 25 Proc. feste Bestandtheile und 75 Proc. Wasser²⁾. Dieselbe liess sich allerdings fast wie Butter schneiden, zeigte auf der Schnittfläche Wassertröpfchen, zerging in heissem Wasser fast so leicht „wie ein Schneeball“. Beim Liegen der Seifenringel trockneten dieselben nicht allein ganz ausserordentlich ein und liessen viel Soda effloresciren, sondern es bildeten sich auch im Innern so grosse Sodakrystalle, dass die Seifenstücke davon ganz auseinandergetrieben wurden.

Das Cocosnussöl mischt sich mit heissen schwachen Aetzlaugen nicht zu emulsionartigen Flüssigkeiten, sondern schwimmt getrennt als klares Oel darauf. Wird es aber mit mindestens 20° B. (1,16 specif. Gewicht) starker Aetzlauge nur erwärmt, nicht gekocht, so bildet es sehr rasch und leicht eine sehr weisse alabasterartig durchscheinende sehr schnell erhärtende Seife, die beim Waschen gut schäumt aber sehr unangenehm riecht. Diese Seife lässt sich nicht leicht aussalzen, weil sie in nicht sehr concentrirten Kochsalzlösungen auflöslich bleibt. Man wendet deshalb starke alkalische Laugen aus reinem Sodasalz oder eine Auflösung von Aetznatron von 25° B. (1,21 specif. Gewicht) an, und hütet sich, einen so geringen Ueberschuss als thunlich davon zuzusetzen. Es findet keine Abscheidung von Unterlauge, somit auch keine Entfernung des Glycerins, der überschüssigen Lauge und der darin enthaltenen Salze statt, sondern dieselben bleiben mit der Seife gemengt, die bei einem doppelt so hohen Gehalt von Wasser als er z. B. in guter Talgseife ist, doch nicht weich erscheint. Diese Seifen werden gegenüber den krystallinischen Kernseifen auch wohl amorphe Seifen genannt (Stöckhardt³⁾). Das Glycerin trägt wesentlich zur Aufnahme von so viel Wasser bei. Beim Liegen an der Luft trocknet diese Seife allerdings beträchtlich ein und ein Theil der Salze wittert aus. Deshalb ist es von Wichtigkeit, möglichst reines Sodasalz zu diesen Seifen zu benutzen, auch keinen grossen Ueberschuss von Alkali zu verwenden, weil dieses durch Anziehen von Kohlensäure ebenfalls sehr zum Auswittern neigt. Häufig benutzt man ein Gemenge von Cocosöl, Palmöl und Talg; der unangenehme Geruch der Cocosseife wird durch das Beimengen anderen Fettes bedeutend vermindert und die mit dem Cocosöl beginnende Verseifung erleichtert die des Palmöls und selbst die des Talges so sehr, dass in wenig Stunden alles gemengte Fett verseift ist, um so schneller, je mehr Cocosöl vorhanden. Die Eschweger Seife pflegt mit 80 Pfd. Palmöl oder Talg und 50 Pfund Cocosöl dargestellt zu werden. Manche sieden erst das Palmöl zu einer Kernseife und vermischen diese alsdann mit der auf sogenanntem kalten Wege bei etwa 50° bis 70° C. durch Zusammenrühren des geschmolzenen Cocosöls mit 20° B. starker Sodalauge bereiteten Cocosseife. Es geht ihnen auf diese Weise das im Palmöle oder dem Talg enthaltene Glycerin und seine Salzlaugen bindende Kraft verloren, ausserdem aber verwenden sie mehr Arbeit

¹⁾ Dingl. polyt. Journ. Bd. CXLIII, S. 78.

²⁾ Solche Seifen finden sich jetzt wohl selten im Kleinverkauf, namentlich auf Messen oder Märkten; Stöckhardt nennt sie wassersüchtige Seifen.

³⁾ Dingl. polyt. Journ. Bd. XCVIII, S. 299.

auf die Kernseifenbereitung als nöthig, weil ein Gemisch von fetten Körpern mit ebensoviel Cocosnussöl sich ausserordentlich leicht und schnell verseift, daher ebenfalls der Siedhitze nicht bedarf. Bei Anwendung von Palmöl kommt noch die Eigenschaft in Betracht, dass es bei seinem grossen Gehalt an freier fetter Säure eine kohlenaures Natron enthaltende kaustische Lauge zu verwenden gestattet. Wenn die Seife fertig und vollständig abgerichtet ist, geht sie sehr häufig auseinander, zum Verdruss vieler Seifensieder die sich nicht zu helfen wissen. Fast immer rührt dies aber lediglich nur daher, dass die Masse zu heiss geworden ist. Deshalb darf man nicht durch Zusatz von mehr Lauge zu helfen versuchen, sondern muss nur das Feuer entfernen und unter beständigem Rühren die Temperatur erniedrigen. Es pflegt nicht lange zu dauern, bis die Seife ihren Verband wieder gewinnt. Man muss sie aber dann sofort in die Formen überschöpfen.

In neuerer Zeit verseift man stets alle Fette gleichzeitig, weil dann der ganze Glyceringehalt zu gute kommt. Erscheint die gerührte Masse zu dünnflüssig, so wendet man Lauge von 26° bis 27° B. (1,22 bis 1,23 specif. Gewicht) an. In wenigen Stunden ist der grösste Sud gahr gesotten. Hauptsächlich hat man darauf zu achten, dass die Lauge so kaustisch als möglich sei. Unvollständig kaustisch gemachte Lauge hat stets ein Ausscheiden der Seife zur Folge. Hat die Seife Neigung anzubrennen, so liegt dies daran dass man zu tief im Kalke steht. Steht die Lauge zu hoch im Kalke, so ist leicht durch Zusatz von etwas Natronlauge zu helfen.

Unerklärt ist die Meinung, weshalb stark ranziges Cocosöl sich schwerer als frisches verseifen soll, was eine verbreitete Ansicht ist, die jedoch von intelligenten Fabrikanten nicht getheilt wird. Dieselben kennen im Gegentheil recht wohl die leichte Verseifbarkeit des ranzigen Oeles.

Oelseife. Marseiller oder spanische Seife. Die in Frankreich seit lange übliche Bereitung der Oelseife, der sogenannten Marseiller Seife, weicht vorzüglich von der älteren Talgseifenbereitung darin ab, dass man das Olivenöl, welches möglichst stearinreich gewählt wird, um dadurch eine festere Seife zu erzielen, und in der Regel eine Zumischung von 5 bis 10 Proc. an trocknendem Mohn-, Lein- oder Sesamöl erhält, um ihr mehr Geschmeidigkeit zu ertheilen, mit einer bis zum Sieden erhitzten Sodalaug von 8 bis 10° B., welche möglichst frei von fremden Salzen ist, aber neben Aetznatron noch kohlenaures Salz enthält, auf einmal zusammenbringt und 18 bis 20 Stunden siedet, was man das Vorsieden (*l'empatage*) nennt. Zu einem Sud pflegen 120 bis 160 Ctr. Oel verwandt zu werden. Es bildet sich sofort eine emulsionartige Masse; ist diese dünnflüssig, so rührt dies von zu viel Lauge her, und man sticht Oel zu; sammelt sich auf der Oberfläche Oel, so sticht man Lauge zu. Es wird darauf gehalten, dass die Lauge so stark sei, dass die sich bildende Seife sich auszuscheiden beginnt und keinen zähen Leim bildet, weil sie sonst zu leicht anbrennt. Wenn die Seifenbildung gut fortschreitet (*le savon mange bien*) und allmählig der grösste Theil des Oels in Seife verwandelt ist, und die Masse kleinblasig, stark steigend aber ruhig siedet (*le savon prend nature*), der angewandten Lauge daher das meiste Alkali entzogen ist, löscht man das Feuer, setzt eimerweise eine stark kochsalzhaltige Sodalaug zu, unter fortwährendem Rühren, bis die Seife sich in Flocken scheidet (*la pate se rompt*). Nach 3 Stunden Ruhe kann man gewöhnlich die abgesetzte Natronlauge abzapfen. Man giebt wieder eine starke Aetzlauge nebst Kochsalzlauge,

zusammengemischt 180 bis 200 B. zeigend, in den Kessel und heizt von neuem. Enthält die Lauge zu viel Kochsalz, so scheidet sich die Seife zu trocken ab und entzieht das noch vorhandene Oel der Einwirkung des Alkalis, ist zu wenig Salz zugesetzt, so läuft man die Gefahr des Anbrennens. Ist allmählig der Stich verschwunden, so wird das Ablassen der Lauge und das Kochen auf frischer wiederholt, bis alles Oel verseift ist. Man ist zu dem öfteren Abziehen der Lauge nur genöthigt durch den beträchtlichen Kochsalzgehalt der Sodalauge, wendet man aber sehr reines 100⁰ Sodal Salz an, so kann man von der daraus bereiteten Lauge, in dem Maass als das Alkali in der Seife gebunden wird, wieder zusetzen, ohne den Kochsalzgehalt der Unterlauge soweit zu erhöhen, dass die Seife völlig geschieden wird, und vollendet dann das Klarsieden (*coction*) auf dem zweiten Wasser, bis sich der Kern in festen Körnchen scheidet. Man lässt eine halbe Stunde ruhen, zieht die Unterlauge ab, ein Arbeiter sprengt ganz dünne Lauge auf, ein zweiter, auf einem Brett stehend, rührt in der Art, dass er die Seife, welche sich unten angesammelt hat, auch reich an färbenden Materialien namentlich Schwefeleisen ist, dessen Menge man gewöhnlich künstlich vermehrt, indem man vor dem Klarsieden etwas Eisenvitriol zusetzt, nach oben zieht und dadurch eine streifige Vertheilung des Schwefeleisens veranlasst. Die Körner des Kerns zergehen hierbei, es findet ein Schleifen der Seife statt. Sobald man die Seife von gehöriger Consistenz findet, schöpft man sie in die Formen, wo sie im Verlauf von 8 Tagen, gänzlich erstarrt und schöne Marmorirung auf dem Schnitt zeigt, die anfangs grau ist, an der Luft durch Oxydation des Eisens gelb wird.

Will man weisse Seife erhalten, so schleift man stärker und lässt ganz ruhig stehen; dadurch ziehen sich die färbenden Substanzen aus dem oberen Theil der Masse in die untere. Den oberen kann man als weisse Seife abfüllen und das untere Viertel wie eben beschrieben in marmorirte verwandeln. 100 Pfd. Oel sollen, nach Poutet, 155 bis 158 Pfund Seife geben, oder eine Millerole = 64 Liter oder 58 bis 60 Kilogr. Oel, giebt 90 bis 95 Kilogr. Seife. Die Marseiller Seife pflegt frei von einem Ueberschuss an Alkali zu sein, sogar oft etwas überschüssiges Fett zu enthalten, was sie für manche Zwecke z. B. zum Waschen von Wolle und Wollfabrikaten und manchen gefärbten Zeugen besonders geeignet macht. Daher ist es Gebrauch in Deutschland geworden, die hier nach Marseiller Art gesottene Seife nach dem Klarsieden und der Entfernung der Unterlauge nochmals im Kessel zu schmelzen und eine kleine Menge Oel zuzurühren, welche den Rest des freien Alkalis vollständig bindet.

Schmierseifen. Zur Bereitung der sogenannten Schmierseifen pflegt man vorzüglich Hanf-, Lein- und Mohnöl zu verwenden, welche mit Potasche weiche Seife geben; Thran und Rapsöl liefern etwas festere. Man bereitet sich aus Potasche eine ganz kaustische, nur 9 bis 11⁰ B. starke ätzende Lauge und siedet mit dieser bei mässigem Feuer bis das anfangs trübe Gemenge in eine durchsichtige glänzende, wenn auch nicht ganz klare zähe Flüssigkeit übergegangen, welche in Fäden von dem Rührscheit abläuft. Dann beginnt unter Zusatz starker Lauge, welche etwa ein Viertel des Kalis als kohlen saures enthält, das Klarsieden, welches vollendet ist, sobald die Masse einen klaren Leim bildet, von dem ein Tropfen, auf eine Glasplatte gebracht, klar bleibt, keinen Fettrand mehr

zeigt, aber auch keinen zu starken Stich mehr besitzt, und nicht im Ganzen sich trübt, was von überschüssiger Lauge herrührt und zeigen würde, dass die Seife „übertrieben“ worden ist. Der Tropfen schiebt sich dann nass vom Glase, die Seife erscheint ausgesalzen. Die Seifensieder nennen diese Erscheinung glasig. Ist dies der Fall, so setzt man am besten allmählig Oelsäure hinzu, die sich sofort mit Alkali verbindet. Um der Seife die geeignete Consistenz zu geben, siedet man nun so, dass sie steigt und schäumt; den Schaum schiebt man fleissig mit dem Rührschieb zur Seite, man wehrt, um die Oberfläche zu erneuern und dadurch die Verdampfung zu befördern. Allmählig nimmt der feine Schaum und das Steigen ab, auf der Oberfläche bilden sich Platten, die sich übereinander schieben, das Blättern tritt ein und zugleich das eigenthümliche Geräusch beim Kochen: die Seife spricht. Wenn man sich durch eine herausgenommene Probe überzeugt hat, dass die Seife beim Erkalten klar bleibt, lässt man einige Zeit im Kessel abkühlen und schöpft dann in die Verpackungstonnen.

In Russland wird, nach Kurrer, die ganze Menge des Oels mit etwa der Hälfte einer Kalilauge von 10^0 B., welche zur vollständigen Verseifung nöthig ist, und $\frac{3}{4}$ des Kalis als ätzendes $\frac{1}{4}$ als kohlen-saures enthält, im Kessel zum Sieden gebracht und der Rest der Lauge ganz allmählig in dünnem Strahle zufließen gelassen, so dass das Sieden der Masse dadurch nicht leidet. Aus 100 Pfund gutem Oel pflegt man mit 36 Pfund guter Potasche 230, aus Südseethran bis 250 Pfund Schmierseife von genügender Consistenz mit circa 50 Proc. Wassergehalt zu gewinnen.

Hanföl giebt eine schön grün gefärbte Seife (daher „grüne Seife“), die anderen Oele gelbe. Da nun die grüne Färbung beliebt, pflegt man durch Zusatz von Indig, welcher aus seiner Lösung in Schwefelsäure durch Kalk gefällt worden ist, die grüne Farbe nachzuahmen. Auch mit Eisenvitriol- und Galläpfelabsud erzeugt man eine grünschwarze Färbung („schwarze Seife“).

Gentele¹⁾ hat gezeigt, dass man eine wasserhaltigere Schmierseife von richtiger Consistenz darstellen kann, wenn man eine gemischte Kali-Natronseife bereitet, und zwar so, dass man 2 Thle. des Oeles durch Natron und 3 Thle. durch Kali verseift. Das beste Resultat erhielt er bei Anwendung von 1420 Pfund 73procentiger Potasche, 970 Pfund reiner krystallisirter Soda, wonach sich deren Sättigungscapacität wie 2,2 zu 1 verhielt; er verseifte damit 3753 Pfund dem Volumen nach (= 1876 Liter) Hanföl nebst 40 Pfund Talg und 102 Pfund (= 51 Liter) Oelsäure, und erhielt 9720 Pfund guter Schmierseife.

Die Soda darf nur geringe Mengen von Kochsalz enthalten, weil sonst keine klare Seife erhalten wird. Die Potasche, wie sie in Deutschland aus Rübenmelasse gewonnen zu werden pflegt, enthält oft zu viel Soda und Kochsalz, als dass sie zum Sieden von Schmierseife benutzbar wäre. Der Zusatz von Soda ist für den Seifensieder vortheilhaft wegen des niedrigen Preises dieses Alkalis, und weil die Seife dadurch mehr Wasser bindet, ohne zu weich zu werden.

Ein Zusatz von Talg veranlasst bei längerem Stehen und einer Temperatur, welche 9^0 bis 15^0 C. nicht übersteigt, krystallinische Ausscheidungen von stearinsaurom Alkali. Solche Körner, welche zum

¹⁾ Dingl. polyt. Journ. Bd. CXVII. S. 369.

Theil auch aus schwefelsaurem Kali zu bestehen scheinen, werden als ein Beweis der Güte der Schmierseife betrachtet. Die Seifensieder haben mancherlei zum Theil sehr verwerfliche Mittel angewendet, um sie künstlich zu erzeugen. So setzen manche Stärkmehl, andere die Grieben von feinzerschnittenem Talg zu, andere wenden zu Pulver zerfallenen Kalk an, was offenbar Verlust an Alkaliseife bedingt durch Bildung von unwirksamer Kalkseife.

Toilettenseifen. Die Toilettenseifen sind mit reinen Materialien gearbeitete Seifen, denen hauptsächlich durch ätherische Oele ein angenehmer Geruch ertheilt worden ist. Heutzutage findet das Cocosöl, welches durch Behandlung mit starker Natronlauge so leicht sehr schön aussehende Seifen liefert, eine starke Verwendung. Da man kein Mittel kennt, seinen widerlichen Geruch zu zerstören, derselbe aber sehr viel weniger merklich ist, wenn man ebensoviele Talg zur Seife verwendet, solche Seifen auch sehr gut schäumen und sich leicht lösen, so entsprechen sie in diesen Beziehungen den Anforderungen. Der nicht leicht zu vermeidende Ueberschuss an Alkali in den häufig verwendeten kaltbereiteten Seifen hat den Nachtheil, dass er wesentlich die Veränderung und das Verschwinden des Aromas der zugesetzten ätherischen Oele veranlasst. Ist nicht alles Fett verseift, so schäumen die Seifen schlecht, ist viel fremde Salze enthaltende Soda oder auch nur ein grosser Ueberschuss derselben verwandt, so finden starke Ausblühungen der Salze beim Liegen der Seife statt, sie selbst und die Einwickelungspapiere verlieren alles Ansehen. Nur viel Erfahrung und Verarbeitung stets gleicher reiner Materialien macht es möglich, durch diese directe Bereitungsweise wirklich lobenswerthe Producte zu erzielen.

Früher führte man entweder die Parfümierung und Färbung der fertigen geruchlosen Kernseife aus, indem man die Seife mit einem eignen Instrumente in feine Blätter hobelte, und diese unter fleissigem Rühren in einem Kessel auf dem Feuer erweichte und schmolz, wobei meistens durch Zusatz von etwas Wasser ein gelindes Schleifen der Seife vorgenommen wurde, dann aber Farbe und ätherisches Oel vor dem Einfüllen in die Form zugesetzt wurde, oder man benutzte die Methode der kalten Parfümierung, welche darin besteht, dass die gehobelte Seife mit den Farb- und Riechstoffen durch Walzen geknetet und vollständig gemengt und sofort geformt wird. Struve¹⁾ in Leipzig hat eine hierzu geeignete Maschine, um diese gestossen oder pilirt genannten Seifen zu verfertigen, angegeben.

Zum Färben wird für Blau Ultramarin, für Roth Zinnober, für Braun in Alkali gelöster gebrannter Zucker angewandt. Durch Zusatz von etwas Weinstein zu Seife, welche mit Bittermandelöl parfümirt worden ist, soll diese pfirsichfarben (*Peach-blossom-soap*²⁾) werden.

Zum Parfümiren dienen hauptsächlich ätherische Oele, Rosenöl, Zimmtöl, Nelkenöl, Kümmelöl, Bittermandelöl, und statt dessen in neuester Zeit Nitrobenzol (s. d. Art.).

Das Marmoriren der Toilettenseifen geschieht stets indem man abwechselnd Schichten farbloser und homogen gefärbter Seife in die Form bringt und dann durch geeignetes Rühren mit einem Stabe die Marmorstreifen erzielt. Zusatz von Glycerin³⁾ soll sehr geschmeidige,

¹⁾ Hirzel's Toilettencnem. 1857, S. 298. — ²⁾ Wagner's, Lehrb. d. Technolog. 1859, Bd. II, S. 447. — ³⁾ Perrin, Dingl. polyt. Journ. Bd. CXXIX, S. 230.

gut lösliche Seifen liefern. Durch Einverleibung von Stärkmehl ¹⁾, 10 bis 30 Proc., benimmt man den zu Kugeln geformten Seifen die Sprödigkeit und die Neigung zu reissen. Unter dem Namen Mandelseife sind solche stärkehaltigen Seifen in neuerer Zeit beliebt geworden. Auch den Zusatz des Schleims von isländischer Flechte ²⁾ und von Eibischwurzel (*Savon de guimauve*) hat man empfohlen.

Eine vorzügliche sogenannte italienische Rasirseife wird, nach Faisst ³⁾, erhalten, wenn man Hammeltalg mit 12 Proc. Kalkhydrat verseift, die Fettsäure mit Schwefelsäure abscheidet und jene durch 30 Proc. 90grädiger Potasche verseift.

Die leichte Schaumseife bildet sich, wenn Oelseife, nicht Talgseife, mit $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{8}$ Wasser geschmolzen und mit einem Rührapparat solange gequirlt wird, bis sie mehr als das doppelte Volumen angenommen, dann sofort in die Formen geschöpft wird.

Die Transparentseifen erhält man durch Lösen von getrockneter Talgseife in der Wärme in ihrem gleichen Gewicht Alkohol. Die helle Flüssigkeit giesst man in Formen, worin sie erstarrt. Erst nach einigen Wochen pflegt die Seife genügend fest und hart zu sein. Man färbt dieselbe durch Curcumatinctur gelb, durch Zusatz alkoholischer Alkana- und Cochenillelösung roth.

Unter dem Namen Rosenseife pflegt eine aus 2 Thln. Talg und 1 Thl. Oelseife mit Rosen- und Nelkenöl parfümirte, durch Zinnober rothgefärbte Seife verkauft zu werden. 12 Loth Zinnober, 2 Loth 3 Quent Rosenöl, 1 Loth Nelken- und Zimmtöl und 2 Loth Bergamottöl auf 25 Pfund Seife.

Windsorseife war ursprünglich eine gute mit wenig Kümmel- und Lavendelöl schwach parfümirte Seife. Jetzt ist diese früher sehr geschätzte *genuine Windsor-soap* wenig mehr gesucht, und man findet sehr verschiedene Fabriken unter diesem Namen. Zur Bereitung der Windsorseife hat Weise ⁴⁾ folgende Vorschrift gegeben. 40 Pfund reiner Talg, 17 bis 20 Pfund Olivenöl werden unter Anwendung von reiner Natronlauge, anfänglich 10grädiger, späterem Zusatz von 15grädiger, zuletzt 20grädiger so gekocht und abgerichtet, dass man eine möglichst neutrale Kernseife erzielt, die man nach dem Aus-salzen 6 bis 8 Stunden auf der Lauge im Kessel stehen lässt; man schöpft sie in flache Formen aus, drückt sie so lange, bis sich kein Fluss mehr zeigt, und rührt dann in die erhaltene Menge 20 Loth Kümmelöl, 12 Loth Bergamottöl, 6 Loth Lavendelöl, 6 Loth Thymianöl und 2 Loth spanisches Hopfenöl. Soll sie eine braune Farbe erhalten, so wird Zucker in einer kupfernen Pfanne bis zum starken Braunwerden erhitzt und der Seife zugemengt. Nach Waidele ⁵⁾ wendet man 70 Thle. Talg und 30 Thle. Olivenöl an und parfümirt 1000 Thle. der Seife mit 6 Thln. Kümmelöl, 12 Thln. Lavendelöl und eben so viel Rosmarinöl.

Die weisse Mandelschmierseife, *Crème d'amandes nacrée*, erhält man, wenn Schweineschmalz in einer Porcellanschale auf dem Sandbade unter beständigem Rühren erwärmt wird, bis eine breiartige Masse entstanden. Dann giesst man auf je 10 Pfund Schweineschmalz $2\frac{1}{2}$

¹⁾ Pohl, Dingl. polyt. Journ. Bd. CXXIII, S. 327. — ²⁾ Dingl. polyt. Journ. Bd. III, S. 398. — ³⁾ Dingl. polyt. Journ. Bd. CXXV, S. 158. — ⁴⁾ Böttger's Notizbl. 1854, Nr. 24; Dingl. prakt. Journ. Bd. CXXXV, S. 237. — ⁵⁾ Prechtel's Encyclop. Bd. XIV, S. 471.

Pfund einer reinen kaustischen Sodalauge von 36° B. (1,34 specif. Gewicht) hinzu und rührt eine Stunde lang, dann giesst man noch eben so viel derselben Lauge hinzu, rührt gut um und überlässt das Gemisch bei 60° bis 70° C. vier Stunden der Ruhe. Die fest gewordene Seife stösst man in einem marmornen Mörser, bis sie das seidenglänzende Ansehen angenommen, und parfümirt dieselbe durch Zusatz von Bittermandelöl.

Die Rasirpulver bestehen aus getrockneter gepulverter, und dann parfümirter Seife.

Seifenessenzen sind Lösungen von Oelseifen in starkem Weingeist, die meist stark parfümirt sind.

Beimengungen. Man hat sich vielfach bemüht, aus einer gegebenen Menge Fett möglichst viel Seife darzustellen. Das einfachste ist eine sehr wasserreiche Seife zu verfertigen, und man hat es in dieser Kunst, die nachgerade das hauptsächlichste Streben der Seifensiederei geworden zu sein scheint, ausserordentlich weit zum Nachtheil der Consumenten gebracht; sie erlaubt nicht mehr den Werth einer Seife, ihren Gehalt an Wasser, dem Ansehen nach zu schätzen. Man hat aber auch nach anderen Zusätzen gesucht. Eine Menge von Vorschriften ist gegeben, um Leim und andere billige Abfälle der Seife einzuverleiben und dadurch ihre Masse zu vermehren, ohne dass sie aufhört fest zu sein. So hat Chaptal empfohlen, Wollabfälle in Kalilauge zu lösen und in dieser Flüssigkeit Fett zu verseifen; Andere ziehen mit Salzsäure die Knochenerde aus Knochen aus, lösen die rückständige Gallerte in Aetzlauge; noch Andere erwärmen die ganzen Knochen mit Aetzlauge und kochen die allmähig zu Pulver zergangenen Knochen sammt der Flüssigkeit mit Fett zusammen, um die sogenannte Liverpool-Armenseife, ein braunes Gemisch von Seife, Gallerte und Knochenmehl von dem abscheulichsten Geruch, aber reich an Wasser, zu fabriciren. Wieder Andere glaubten Gewinn aus der Anwendung von Stärke zu ziehen. Heutzutage, wo man in der Fabrikation der gefüllten Seifen es so weit gebracht hat, dass man mit Leichtigkeit 50 und bis zu 70 Procente Wasser für Seife verkauft, sind alle diese Kunststücke obsolet geworden.

In neuester Zeit hat man Aetznatronlauge aus Kryolith mit Kalk zu bereiten und mit der Thonerde haltigen Lauge Seife zu kochen empfohlen ¹⁾. Es möchte meistens billiger zu stehen kommen, wenn man gutes Sodasalz zu demselben Zwecke benutzt.

Andere, wie Sheridan und Dunn, haben empfohlen, gemahlene Feuersteine mit ätzender Lauge zu kochen, und entweder nur die so erhaltene Flüssigkeit oder zugleich mit dieser das ungelöst gebliebene Pulver einer fertig gekochten Seife beizumengen. Man erhält auf diese Art nichts weiter als eine sehr alkalische gefüllte Seife. Wollte man mehr Kieselerde als Gallerte darin haben, so müsste man eine Wasserglaslösung zusetzen, was Gossaye ²⁾ vorgeschlagen hat, er mengt der Seife Wasserglaslösung von 1,45 specif. Gewicht zu. Nach Müller ³⁾ kann man jedoch nur der reinen Cocosölseife 24 Proc. kieselensaures Natron (Wasserglas) und 50 Proc. Wasser beimischen, ohne ihre Härte zu vermindern. Talg- und Oelseifen werden leicht dadurch ausgesal-

¹⁾ Pogg. Annal. d. Phys. Bd. XCVI, S. 152; Dingl. polyt. Journ. Bd. CXXXVII, S. 365; Bd. CXXXXI, S. 449. — ²⁾ Wagner's polyt. Jahresber. 1855. S. 81. — ³⁾ Dingl. polyt. Journ. Bd. XXXVIII, S. 306.

zen. Nach demselben liefert Ricinusöl ein der Cocosölseife in jeder Beziehung sehr ähnliches Fabrikat.

Zu erwähnen sind noch eine Reihe von Gemischen mit Seifen, zum Theil wie die sogenannte Sand- und Bimssteinseifen (*Sandsoap* und *Savon-ponce*), aus mit Seife vor dem Erhärten zusammengeführtem feinem weissem Sand, 75 Proc. nach Karmarsch's Untersuchung, oder 20 bis 25 Proc. scharfem Bimsstein- oder Feuersteinpulver bestehend. Andere haben Pfeifenthon, gepulverten Speckstein, Walkerde empfohlen. Erstere Seifen befördern durch das scharfe eingemengte Pulver die Reibung beim Waschen sehr schmutziger Hände, die letztgenannten Seifen aber sollen mit Meerwasser gebraucht werden können.

Unter dem Namen Gallenseifen beschreibt Gaultier de Claubry¹⁾ ein Gemisch von Galle und Seife, welches wie erstere zum Fleckenausmachen zu benutzen, aber weit bequemer zu handhaben ist, weil es in fester Form sich leicht in erforderlichem Maasse auf das Zeug aufreiben lässt, während man von der flüssigen Galle leicht zu viel nimmt.

120 Gallenblasen von Ochsen werden geöffnet und ausgedrückt. Sie liefern etwa 35 Liter Galle. Aber die Galle pflegt so schnell in Fäulniss überzugehen und es finden sich darin schnell soviel Maden ein, dass sie gereinigt werden muss. Man vermischt deshalb 1000 Thle. Galle mit 7 Thln. Essigäther, dadurch verliert sie alsbald den schlechten Geruch, die Maden sterben und schwimmen obenauf, so dass man sie leicht entfernen kann. Die Galle verliert dadurch keine ihrer gesuchten Eigenschaften und widersteht sehr lange der Fäulniss.

Wenn man nun 2 Thle. Harz- oder Talgseife mit 1 Thl. gereinigter Galle versetzt im Wasserbade zergehen lässt und gut mischt, so erhält man die eigentliche Gallenseife. Auf gefärbten Zeugen, welche die Einwirkung von Seife nicht vertragen, darf sie natürlich nicht angewandt werden.

Versetzt man die gereinigte Galle nur mit etwas kaustischer Kalilauge und dampft im Wasserbade zur Pillenconsistenz ein, so erhält man ein bisweilen ebenfalls Gallenseife genanntes Product. Es greift aber die Stoffe, welche man mit Galle zu waschen für nöthig findet, in der Regel zu sehr an. Gagnage's Vorschrift, die entleerten Gallenblasen in Salz zu conserviren, nachher durch Kochen mit kaustischer Lauge dieselben zu lösen und dies als Gallenseife zu benutzen, ist nur als eine Verfälschung zu bezeichnen. Eine andere Vorschrift für Gallenseife (für Seidenzeuge) lautet: In 2 Pfund Ochsegalle wird 1 Pfund gute Kernseife, die man fein geschabt hat, unter Erwärmen gelöst und so lange eingedickt, bis ein Tropfen der Masse beim Abkühlen sofort fest wird. In die noch warme Masse rührt man ein Gemenge aus 2 Loth Honig, 3 Loth Zucker, $1\frac{1}{2}$ Loth venetianischem Terpentin und 4 Loth Salmiakgeist. Die daraus geformten Kugeln trocknet man in gelinder Wärme. Dies Präparat wird auch häufig unter dem Namen Fleckseife oder Fleckkugeln verkauft. Eine einfachere Vorschrift lässt (für Cattune und Seidenstoffe) 1 Pfund Seife mit $\frac{1}{2}$ Pfund Ochsegalle und 3 Loth venetianischem Terpentin mischen. Fleckkugeln für Pech- und Oelflecken werden bereitet, indem man zu 16 Thln. weisser Seife 3 Thle. Potasche und 2 Thle. Wachholderöl mischt; schwarze Fleckkugeln

¹⁾ Bullet. de la Soc. d'Encour. Mai 1859, p. 268; Dingl. polyt. Journ. Bd. CLIV, S. 159.

für Essig- und Weinflecken, indem man 16 Thle. Seife mit 2 Thln. Terpentinöl und 1 Thle. Salmiakgeist vermischt und mit Kienruss die Masse schwarz färbt. Eine andere Fleckseife wird bereitet, indem man 16 Thle. Marseiller Seife schabt, mit Weingeist übergiesst und darin bei gelinder Wärme zerrührt, dann 8 Eidotter mischt, in denen man 2 Thle. Terpentinöl vertheilt hat. Tromsdorff empfiehlt diesem Gemisch soviel Magnesia zuzusetzen, dass eine steife Masse entsteht, aus der man Kugeln formen kann. Weitere Vorschriften zu Fleckkugeln sind: 16 Thle. venetianischer Seife, in Wasser zu Teig zerlassen, werden mit 1 Thle. gepulvertem weissem Vitriol und ebensoviel zerriebemem rothem Bolus, $\frac{1}{3}$ Thl. Kienruss und $\frac{1}{2}$ Thl. Salmiakgeist versetzt, um die braunen Fleckkugeln zu erhalten; die grünen bereitet man durch Vertheilen von 1 Thl. gestossenem Grünspan und ebensoviel Potasche in 16 Thln. weisser Seife. Die daraus geformten Kugeln trocknet man langsam.

Es sei hier noch die sogenannte Chlorseife (*Savon chloruré*) erwähnt, die, abgesehen von einigen ganz unvernünftigen Vorschriften, in der Art bereitet wird, dass fertiger Seife Javelle'sche Lauge eingeührt wird. Dieselbe wird nur sehr geringe bleichende Wirkungen haben können.

Bestandtheile der Seife. Nach Erwähnung so vieler Zusätze zur Seife, und nach dem stets wechselnden Wassergehalte derselben, leuchtet es ein, dass man vielfach versuchen musste, Seife auf eine leichte Weise auf ihren Gehalt an fetten Säuren, aber auch auf ihren Gehalt an freiem und gebundenem Alkali zu prüfen, und die etwaigen fremden Beimengungen dabei zu bestimmen, sofern dies erforderlich.

Gewöhnliche Kernseife des Handels enthält nun im Durchschnitt aus einer sehr grossen Zahl Analysen 23,1 bis 30,1 Wasser, 7,2 bis 8,2 Natron (NaO) und 62 bis 70 Fettsäuren, oder im wasserfreien Zustande durchschnittlich auf 10,4 Natron (NaO) 89,6 Fettsäuren.

In den meisten Fällen genügt die Kenntniss der Grösse des Wassergehaltes, und es reicht dazu aus, die Seife zu schaben und auf dem Wasserbade oder an einem warmen Ort zu trocknen; oder man trägt die Seife in eine kochende gesättigte Kochsalzlösung, welche ihr alles überflüssige Wasser entzieht und sie zu einer wasserarmen Masse zusammenzuballen veranlasst. Genaue Resultate erlangt man auf letztere Weise nicht, aber leicht durch Trocknen.

Heeren ¹⁾ empfiehlt zur Bestimmung der Fettsäuren 5 Grm. der zu untersuchenden Seife zu schaben und abzuwiegen und in sechs Esslöffel voll Regenwasser in einer kleinen Porcellanschale in der Wärme aufzulösen, sodann etwa 30 Tropfen Salzsäure zuzufügen und zu erwärmen, bis die Fettsäure als klares Oel obenaufschwimmt. Man fügt nun auch 5 Grm. weisses Wachs hinzu und lässt, nachdem dieses mit den fetten Säuren zusammengeschmolzen ist, erkalten. Es ertheilt dieses dem Fette eine genügende Härte, um es nachher leicht aus der Porcellanschale herausheben, mit etwas Löschpapier abtrocknen und endlich auf einem tarirten Uhrglase schmelzen zu können, um die letzte Feuchtigkeit zu verjagen. Aus frischen guten Kernseifen erhält man nach dieser Methode 60 bis 70 Proc., aus gefüllten Seifen etwa 45 Proc., bisweilen noch viel weniger, bei schlechten Sorten kaum 20 Proc. fette Säuren. Kernseifen enthalten in der Regel etwa $1\frac{1}{2}$ Proc. fremde

¹⁾ Dingl. polyt. Journ. Bd. CXXXVII, S. 313.



Salze und kaum Spuren von Glycerin, amorphe und gefüllte Seifen häufig 4 bis 5 Proc. fremder Salze und etwa $2\frac{1}{2}$ Proc. Glycerin.

Wenn man eine Seife genauer untersuchen will, um z. B. ihre Brauchbarkeit für Türkischrothfärberei zu erfahren, wo ein Ueberschuss von freiem Alkali sehr nachtheilig ist, so wiegt man 10 Grm. frischer Seife ab, lässt sie feingeschabt an der Luft liegen, bis alles etwa vorhandene kaustische Alkali Kohlensäure aufgenommen hat, dann trocknet man sie auf dem Wasserbade, bis kein Gewichtsverlust mehr stattfindet, und findet so sehr annähernd den Wassergehalt. Die trockene Seife löst man in starkem Alkohol. Man giesst die alkoholische Seifenlösung von den abgesetzten unlöslichen Salzen, dem freien kohlensauren und schwefelsauren Natron und Kali und Chlornatrium ab, spült diese nochmals mit etwas Alkohol ab, verdampft die alkoholische Seifenlösung, zersetzt dieselbe unter Zufügung von Wasser und Salzsäure, fügt Wachs hinzu, lässt erstarren und wiegt die fetten Säuren. Die darunter stehende wässrige Lösung giebt beim Abdampfen zur Trockne die mit dem Fett verbunden gewesene Menge von Alkali als Chlorverbindung. Sollte man es mit gemischter Natron- und Kaliseife zu thun haben, so müssen diese auf gewöhnlichem analytischen Wege getrennt werden.

Den Rückstand bei der Lösung der Seife in Alkohol trocknet man, er entspricht der Menge des kohlensauren Alkalis, der fremden Salze und etwa eingemengten Körpern, Schwefeleisen, Eisenoxyd, Stärke u. s. f. Man löst denselben in Wasser welches die unlöslichen Substanzen zurücklässt, die man auf einem tarirten Filter sammeln, trocknen und wiegen kann; endlich mag es mitunter passend erscheinen, auch diesen Rückstand noch zu glühen. Die wässrige Lösung enthält das kohlensaure Alkali, dessen Betrag man durch Zutropfeln von titrirter Schwefelsäure ermittelt. Den Betrag der mit in Lösung übergegangenen schwefelsauren Alkalien und des Kochsalzes erfährt man, wenn man von dem Gewicht des Rückstandes der alkoholischen Lösung das Gewicht der auch in Wasser unlöslichen Substanzen und zugleich das der gefundenen kohlensauren Alkalien abzieht. Wünscht man eine Ansicht darüber zu erhalten, welche Art von Fett zu der Seifenbereitung verwandt worden sein könnte, so zerlegt man 10 Grm. frischer Seife mit sehr verdünnter Schwefelsäure und untersucht den Schmelzpunkt der ausgeschiedenen fetten Säuren. Nach Stöckhardt ¹⁾ erstarren die auf diese Weise erhaltenen Fettsäuren:

aus reiner Talgseife	bei 44° bis 45° C.
„ reiner Palmölseife	„ 38 „ 39 „
„ 1 Thl. Talg- und $\frac{1}{3}$ Thl. Cocosöl	„ 32 „ 33 „
„ 1 „ „ „ $\frac{1}{2}$ „ „ „	„ 29 „ 30 „
„ 1 „ „ „ 1 „ „ „	„ 27 „ 28 „
„ 1 „ Palm- „ $\frac{1}{2}$ „ „ „	„ 27 „ 28 „
„ reiner Cocosölseife	„ 23 „ 24 „

Ferner sättigen nach ihm:

100 Thle. fette Säuren aus reiner Talgseife 12 Thle. Natron

100 Thle. „ „ aus Palmölseife . . 13 Thle. „

100 Thle. „ „ aus Cocosölseife . . 14 Thle. „

Er fand dass man in Kernseifen durchschnittlich 2,3 Thle. freies kohlensaures Natron, entsprechend 1,3 Thln. reinen Natron (NaO), in ge-

¹⁾ Dingl. polyt. Journ. Bd. XCVIII, S. 395.

füllten oder amorphen Seifen 4,7 Thle. kohlen-saures, entsprechend 2,7 Thln. Natron auf je 100 Thle. fette Säuren anzutreffen pfl egt.

Will man sich auch noch überzeugen, ob und wieviel Fett im ungebundenen Zustand in der Seife vorhanden ist, wieviel sich der Verseifung entzogen hat, so empfiehlt Dumas, die Seife durch verdünnte Schwefelsäure zu zersetzen, die abgeschiedene fette Substanz mit Barytwasser zu behandeln und die gebildete Barytseife mit Weingeist zu extrahiren, der nur das unverseifte Fett löst.

Da nun aber weder das freie Alkali noch das unverseifte Fett in grosser Menge vorhanden zu sein pfl egen, beide aus betrügl icher Absicht kaum zugesetzt werden können, freies Fett sich schon dadurch zeigt, dass keine klare Seifenlösung mit solcher Seife erhalten werden kann, die Menge des freien Alkalis sich beurtheilen lässt nach der Menge von Weinstein, welche man einer kochenden Lösung von Seife zusetzen kann, ehe durch Zersetzung von Seife eine Trübung der Flüssigkeit entsteht, so empfiehlt Bolley ¹⁾, 1 Grm. Seife in ein kleines, höchstens eine Unze fassendes Becherglas zu bringen, dieselbe mit etwas Aether zu übergiessen, dann Essigsäure zuzufügen. Es bilden sich rasch zwei Schichten: die obere ätherische enthält die ausgeschiedenen fetten Säuren (und das Harz), die untere wässrige die Alkalien an Essigsäure gebunden, die fremden Salze und die absichtlichen Zusätze. Die meisten der letzteren finden sich als Bodensatz oder schwimmen, wie Stärkmehl. Man beginnt nun mit der Vorsicht, dass die schweren Körper in dem Becherglase liegen bleiben, beide Flüssigkeiten durch den Trichter *a* in die Pipette Fig. 66 zu giessen, wo sie sich wieder über einander lagern. Man spült das Becherglas

Fig. 4.



mit Aether und Wasser nach und lässt durch Einblasen in *a* oder Neigung der Pipette die wässrige Lösung in eine kleine Platinschale ablaufen, in der man sie auf dem Wasserbade zur Trockne abdampfen kann, wenn man aufgelöste organische Stoffe darin vermuthet. Den Rückstand glüht man und prüft ihn auf vorhandenes Kochsalz oder Glaubersalz, oder man neutralisirt ihn sofort mit Salzsäure und zieht den Rückstand als Chlorkalium und Natrium in Rechnung, wobei 58,5 Thle. Rückstand = 31 Thln. Natron (Na O), und 74,5 Thle. Chlorkalium als 47 Thle. Kali (KO) zu berechnen sind. Damit man die wässrige Lösung vollständig aus der Pipette in die Schale bringe, ist es nöthig, mindestens zweimal etwas reines Wasser durch *a* einzugiessen und durch *b* in die Abdampfschale zuzufügen und mit einzudampfen. Die

ätherische Lösung gießt man in das gereinigte und tarirte kleine Becherglas zurück, spült die Pipette mit einem Gemisch von absolutem Alkohol und Aether nach und verdampft auf dem Wasserbade äusserst leicht die sehr flüchtigen Lösungsmittel der fetten Säuren und des Harzes.

Müller ²⁾ empfiehlt folgendes Verfahren: 2 bis 3 Grm. Seife werden in einem etwa 150 CCm. enthaltenden Becherglase mit Wasser übergossen, in der Wärme gelöst, mit einer 3- bis 4fach grösseren Menge

¹⁾ Dingl. polyt. Journ. Bd. CXXV, S. 387. — ²⁾ Polyt. Centralbl. 1852, S. 913; Dingl. polyt. Journ. Bd. CXXVII, S. 357.

titrirter verdünnter Schwefelsäure versetzt und bis zur Ausscheidung der fetten Säuren als klares Oel erwärmt, dann erkalten gelassen. Unterdessen hat man ein kleines Filter getrocknet und gewogen, dann befeuchtet man es, giesst die wässrige Flüssigkeit durch und wäscht das Filter mit kaltem Wasser nach. Hierin bestimmt man mittelst titrirter alkalischer Lösung, reinem kaustischen Natron oder, wenn man die Salzlösung nicht weiter untersuchen will, mit titrirter Zuckerkalklösung die freigebliebene Schwefelsäure, wodurch sich der von den Alkalien der Seife gebundene Theil ergibt.

Das Filter mit seinem Gehalt an fetten Säuren setzt man auf die Mündung eines kleinen tarirten Becherglases; beim Erwärmen filtrirt das meiste Fett und verdampft das wenige Wasser leicht. Das Mehrgewicht des Glases nach Abzug des Filters ergibt das Gewicht der fetten Säuren; wenn sich im Filter aber nennenswerthe Mengen fester Substanz finden, so glüht man es und ermittelt das Gewicht des Rückstandes.

Offenbar wäre es zweckmässig, nach Heeren's Methode, durch Wachszusatz das Fett ohne Filter zu scheiden und wo nöthig die festen unlöslichen Bestandtheile allein auf dem Filter zu sammeln. Wendet man ferner statt titrirter Schwefelsäure, titrirte Oxalsäurelösung an, so kann man, wie Bolley, auch auf Chlor und Schwefelsäuregehalt die wässrige Lösung untersuchen, am besten, indem man sie in zwei gleiche Hälften theilt, in der einen den freien Säuregehalt, in der anderen nach Eindampfen und Glühen den Kohlensäure- und Chlorgehalt bestimmt.

Enthält die Seife freies kaustisches Alkali, so bleibt dies beim Fällen der gelösten Seife mit Chlorbarium in Lösung, und lässt sich hier erkennen. Beigemengtes kohlensaures Natron bleibt beim Lösen der getrockneten Seife in ganz starkem Alkohol zurück. Zur Bestimmung des Natrons in der Seife erhitzt man etwa 5 Grm. mit überschüssiger titrirter Schwefelsäure, lässt die Fettsäuren sich abscheiden und bestimmt dann durch Zurücktitriren mit kaustischem Natron die Menge der überschüssig zugesetzten Säure; die Differenz giebt dann die zur Neutralisation des Natrons, der Seife verwendete Säure und daraus die Menge des Natrons selbst.

Die Seifenindustrie, wie sie sich jetzt entwickelt hat, zuerst namentlich in fast unglaublicher Ausdehnung in England, ist seit der Anwendung der künstlichen Soda, deren Verbrauch zu einem wesentlichen Theile von diesem Gewerbe abhängt, eins der wichtigsten Glieder der gesamten chemischen Industrie geworden. Erst in der Mitte des 17. Jahrhunderts wurden Marseille, Toulon und Lyon bedeutend in der Seifenfabrikation. In Marseille erzeugte man zwar schon vor 2000 Jahren Seife, aber erst seit 1808, nach Entdeckung der künstlichen Sodaauszeugung durch Leblanc, ist die dortige Seifenfabrikation allmählig zu enormer Ausdehnung gestiegen und werden jetzt neben 250000 Ctr. Olivenöl 200000 Ctr. Oel aus Lein-, Ravisson-, Sesam- und Baumwollensamen dort alljährlich verbraucht¹⁾. 1829 erzeugte man 800000 Ctr. Seife in 32 Fabriken; 1850 in 48 Fabriken 1000000 Ctr., in neuester Zeit 1200000 Ctr. im Werth von 13½ Million Thaler²⁾. In England soll jährlich an 1½ Million Centr. Talg, 100000 Cocosnussöl und 500000 Centr. Palmöl zu Seife versotten werden.

¹⁾ Mohl, Dingler's polyt. Journ. Bd. LIX, S. 78. — ²⁾ Berlin. amtlicher Ber. über d. Pariser Ausstell. 1855; Wagner. Jahresber. d. chem. Techn. Bd. II, S. 141.

Anwendung. Die Wirkung der Seife beim Waschen beruht zum Theil auf ihrer Zersetzung durch viel Wasser (s. Seite 754). Das freier werdende verdünnte Aetzkali oder Natron wirkt lösend auf vorhandenes Fett und Schmutz, ohne die Gewebe oder die Haut so stark anzugreifen, als eine Lösung von reinem Alkali. Es scheint, dass die ausgeschiedenen sauren Salze der fetten Säuren einen gewissen Schutz bieten. Zugleich sind diese selbst von Nutzen für die Reinigung, indem sich viele Substanzen, namentlich aber die Fette, emulsionsartig darin suspendiren, durch Wasser genetzt und abgespült werden können. Ein fernerer Vorthail bei ihrer Anwendung besteht in der Form, welche gestattet, jede beliebige kleine Menge zu verwenden und durch Aufseifen zuerst nur die Reibung und die emulsionsartige Lösung des Schmutzes in Anwendung zu bringen. Sobald mehr Wasser Zutritt, wird Alkali frei und äussert seine Wirkung, wird aber auch sofort durch das viele Wasser so verdünnt, dass es nicht zerstörend wirken kann.

Die mechanische Wirkung der Reibung sucht man nicht selten durch Anwendung von Bürsten, welche man einseift, oder durch Schlagen mit Holzschlämmern, oder indem man die Gewebe in Fässern mit Holzkugeln umlaufen lässt, oder durch Unterlegen von mit Zink bekleideten gefurchten Brettern zu ersetzen, aber natürlich mit mehr oder minder nachtheiliger Beschädigung der Gewebe, durch die stärkere mechanische Einwirkung.

Die rein chemische Leistung der Seife kann durch freies Aetzkali billiger erzielt werden, aber aus den oben berührten Gründen nicht mit der gleichen Sicherheit für die Schonung der Gewebe und nicht ebenso wirksam bei gleicher Verdünnung, weil man dieselben sogleich mit einer vorher ganz verdünnten Lösung behandeln muss, und nicht die im Augenblick der Zersetzung der Seife durch Wasser sich abscheidende concentrirtere Alkalilösung anwenden kann. Man sucht deshalb die Seife durch concentrirtere Lösung von kohlensaurem Alkali, welche nicht ätzend und nicht so zerstörend wirkt, dabei am allerwohlfeilsten ist, zu ersetzen. Aber dieselbe löst das Fett, die eiweisshaltigen Stoffe, überhaupt den Schmutz nicht so leicht, wie kaustische Lauge. Dennoch findet sie heut zu Tage viel Anwendung, nicht nur zum Reinigen gröberer Stoffe, Holz, z. B. Fussböden, Treppen u. s. w., sondern auch in der Dampfwasche für feinere Gewebe, wobei nur darauf zu achten, dass kein Theil der Gewebe trockenem Dampf ausgesetzt werde, indem dann die Sodalösung bis zu einer nachtheiligen Concentration verdampft. Eine nachtheilige Wirkung des kohlen-sauren Alkalis wird auch eintreten, wenn die Gewebe vorher mit Berlinerblau gebläut waren, weil dieses dann zersetzt wird unter Zurücklassung von Eisenoxyd, welches von der Faser aufgenommen wird, und sie gelb färbt.

Man hat in den letzten Jahren auch versucht Wasserglas statt Seife zum Waschen anzuwenden; die Berichte über derartige Versuche sind meistens ungünstig.

Der grösste Uebelstand bei Anwendung der Seife liegt in dem Gehalt des meistens am bequemsten zu Gebote stehenden Wassers an Gyps und anderen Kalksalzen. Hier findet dann eine Zersetzung der Seife in der Art statt, dass sich unlösliche Kalkseife und ein unwirksames Alkalisalz, schwefelsaures Natron z. B., bildet; es kann hier dann keine lösende Einwirkung der Seife stattfinden; die Kalkseife schlägt sich überdies in den Geweben nieder, welcher Niederschlag bald sehr

gelb wird und geradezu als ein sehr übler Schmutz betrachtet werden muss, der nur sehr schwer wieder zu entfernen ist, da er fast nur der mechanischen Behandlung weicht. Sobald man daher nicht im Stande ist, sich möglichst kalkfreies sogenanntes weiches Wasser zu verschaffen, thut man sehr wohl, die zum Waschen und ersten Spülen erforderliche Menge unter Zusatz einer passenden Menge Soda zum Kochen zu erhitzen, absetzen zu lassen und hell von dem Niederschlage abzuziehen. Diese Reinigung des harten Wassers durch Soda vor dem Zusammenbringen mit Seife bedingt eine wesentliche Ersparniss, wie ein Beispiel leicht zeigt; enthält das Wasser in 100000 Thln. 30 Thle. Kalk (CaO), und es enthält zuweilen doppelt und dreimal so viel (vergl. Wasser, Härte desselben), so sind auf 100000 Liter Wasser etwa 57 Kilogr. reine oder 63 Kilogr. 90grädige Soda erforderlich, um es weich zu machen. Wendet man keine Soda an, so wird das Wasser zuerst ungefähr 145 Kilogr. Seife (mit 8 Proc. Natron) zersetzen und unwirksam machen; der Preis der angegebenen Mengen von Soda und Seife wird sich etwa wie 1:16 verhalten.

Die Anwendung von Walkerde oder Bolus, oder von einem Gemisch aus Pfeifenerde, feinem Sand und Soda statt Seife kann man als einen Versuch mit Surrogaten betrachten, von denen die ersteren nur die mechanische Wirkung, letztere die ganze Leistung der Seife ersetzen sollen, jedoch keineswegs genügen.

Im Verlage von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig ist erschienen:

Die Schule der Chemie,

oder erster Unterricht in der Chemie, versinnlicht durch einfache Experimente. Zum Schulgebrauch und zur Selbstbelehrung, insbesondere für angehende Apotheker, Landwirthe, Gewerbtreibende etc.

Von

Dr. J. A. Stöckhardt,

Königl. Sächs. Hofrath, Professor der Chemie an der Königlichen Akademie für Forst- und Landwirthe zu Tharand und K. S. Apothekenrevisor.

Mit 286 neu gestochenen in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Elfte verbesserte Auflage.

8. Velinpap. geh. Preis 2 Thlr. In engl. Leinen geb. 2 Thlr. 10 Sgr.

Motto: „Experimente, Figuren, Exempel müssen beim Unterricht den Text bilden, in dessen Interpretation der Schüler zur eignen Gewandtheit und Fertigkeit gelangen soll. Liebig.“

Was für den geographischen Unterricht die Landkarten, für den geometrischen die Figuren, für den botanischen die lebenden Pflanzen sind, das sind für den Unterricht in der Chemie die Experimente. Die Thatsachen, welche die Chemie ausmachen, beruhen auf Erscheinungen, die wir durch die Experimente hervorrufen: es ist daher unerlässlich, dem Anfänger vorher diese Erscheinungen zu zeigen, ehe er sich eine deutliche Vorstellung davon machen kann, was die Worte: chemische Processe, chemische Verwandtschaft, Sauerstoff, Wasserstoff etc. bedeuten. Zu einer noch klareren und sichereren Erkenntniß wird er aber nur dann gelangen, wenn er sich in den Stand gesetzt sieht, selbst chemische Versuche anzustellen. Hierzu Anleitung zu geben, neben der theoretischen Entwicklung der Wissenschaft, ist der Zweck des Werkes, bei dessen Ausarbeitung folgende Gesichtspunkte festgehalten wurden:

1) Das Experiment ist immer in den Vordergrund gestellt worden, damit dem Schüler die Gelegenheit zum Selbstbeobachten, Selbsturtheilen und Selbsterfinden nicht entzogen werde, damit er vielmehr sich angespornt fühle, durch eigene geistige Selbstthätigkeit von der Anschauung zum Begriff, vom Begriff zur Idee fortzuschreiten.

2) Die Versuche sind so ausgewählt und zusammengestellt worden, dass der Anfänger durch sie stufenweise von den einfacheren Erscheinungen zu den zusammengesetzteren, von den bekannten zu den minder bekannten geführt wird.

3) Der zur Anstellung der angegebenen Versuche erforderliche chemische Apparat ist so vereinfacht worden, dass seine Anschaffungskosten nur die Höhe von einigen Thalern erreichen. Ein specielles Verzeichniß der einzelnen hierzu nöthigen Geräthschaften, nebst Angaben der Bezugsquellen und Preise, ist am Schlusse beigegeben.

4) In Bezug auf die Form der Darstellung ist das Hauptbestreben des Verfassers dahin gegangen, so einfach und fasslich zu schreiben, dass das Büchlein auch ohne Beihülfe eines Lehrers verstanden und benutzt werden könne. Zahlreiche Abbildungen in Holzstich werden diese Aufgabe vermitteln und erleichtern. Neben dem Unterricht an Lehranstalten ist es zunächst dem Selbststudium jüngerer Pharmaceuten, Landwirthe, Gewerbtreibenden, Forst-, Berg- und Hüttenmänner bestimmt.

Seit dem ersten Erscheinen dieses Buches im Mai 1846, sind elf Auflagen desselben nöthig geworden und damit mag der beste Beweis für seine Tüchtigkeit und Zweckmässigkeit geliefert sein. Der Preis — 45 Bogen mit 286 in den Text eingedruckten Holzschnitten — ist 2 Thlr. Jede Buchhandlung ist in den Stand gesetzt, auf sechs auf einmal bezogene Exemplare ein Frei-Exemplar zu bewilligen.

Im Verlage von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig
ist erschienen:

Das Buch der Natur,

die Lehren der Physik, Astronomie, Chemie, Mineralogie, Geologie,
Botanik, Physiologie und Zoologie umfassend.

Allen Freunden der Naturwissenschaft, insbesondere den Gymnasien,
Realschulen und höheren Bürgerschulen

gewidmet von

Dr. Friedrich Schödler,

Director der Grossherzoglich Hessischen Provinzial-Realschule in Mainz.

Elfte, wesentlich vermehrte und verbesserte Auflage.

In zwei Theilen.

Erster Theil:

Physik, physikalische Geographie, Astronomie und Chemie.

Mit circa 500 in den Text eingedruckten Holzschnitten, Sternkarten, Mondkarte
und einer geognostischen Tafel in Farbendruck.

Gross Median. Fein Velinpapier. geh. Preis 1 Thlr.

Die Naturwissenschaften sind in unserer Zeit ein wesentliches, ein unentbehrliches Element der Bildung geworden. Deswegen darf der naturwissenschaftliche Unterricht in keiner unserer höheren Lehranstalten fehlen, gleichgültig, welchen Namen sie tragen.

Eben so wird jeder Gebildete das entschiedene Bedürfniss fühlen, durch Selbstbelehrung eine Uebersicht auf dem Gebiete der Naturwissenschaften zu gewinnen, die früher zu erwerben ihm vielleicht nicht vergönnt war.

Als wesentliches Hülfsmittel hierfür ist ein Lehrbuch anzusehen, wie es nach dem Bestreben des Verfassers das Buch der Natur sein soll. Dieses giebt eine Gesammdarstellung aller Zweige der Naturwissenschaft, von streng wissenschaftlicher Grundlage ausgehend, jedoch möglichste Einfachheit und Klarheit im Vortrage erstrebend, und für den Zweck zu weit gehende Einzelheiten vermeidend. Die Bearbeitung durch einen Verfasser erlaubt eine gegenseitige Ergänzung und Erläuterung der einzelnen Zweige und bietet dadurch den Vortheil zweckmässiger Concentration und eines sehr billigen Preises (2 Thlr. für circa 55 Bogen gr. 8. mit vollständigem alphabetischen Register, 500 in den Text eingedruckten Holzschnitten, Sternkarten, Mondkarte und einer geognostischen Tafel in Farbendruck, also einschliesslich der Karten circa 1 Sgr. pr. Bogen). Die grosse Anzahl vorzüglicher Abbildungen wird das Verständniss ungemein erleichtern.

Eine elfte Auflage des vielverbreiteten Buches wurde in Jahresfrist nach Vollendung der zehnten Auflage nöthig; sie ist eine gänzlich umgearbeitete und wesentlich erweiterte. Diese raschen Erfolge, sowie die Thatsache, dass Uebersetzungen desselben in fast allen neueren Sprachen, zum Theil in wiederholten Auflagen, erschienen sind, bieten einen Beleg, wie das Werk in den weitesten Kreisen die verdiente Anerkennung gefunden hat. Um die Einführung in den Schulen noch mehr zu erleichtern, erscheint die elfte Auflage, da sie so wesentlich verstärkt worden ist, in zwei Abtheilungen, von denen jede für sich verkäuflich bleibt, so dass, je nach Bedürfniss, der erste Theil, welcher die Physik, physikalische Geographie, Astronomie und Chemie umfasst, oder der zweite, welcher die Lehren der Geologie, Botanik, Physiologie und Zoologie enthält, einzeln verwendet werden können. Der zweite Theil wird im Laufe des Sommers d. J. erscheinen. Auf sechs auf einmal bezogene Exemplare wird ein Frei-Exemplar bewilligt.

Im Verlage von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig ist erschienen:

Lehrbuch der chemischen Technologie

zum Unterricht und Selbststudium bearbeitet

von

Dr. F. Knapp,

Professor der Technologie und Chemie an der Universität zu Giessen.

Zweiter Abdruck.

Zwei Bände. Mit 462 in den Text eingedruckten Holzschnitten. gr. 8.
Fein Velinpap. geh. Preis 8 Thlr.

Der von unserer Zeit vollständig gewürdigte unermessliche Einfluss der Chemie auf die gesammte Gewerbsthätigkeit ist so durchgreifend, dass das Bedürfniss nach entsprechenden, rationell behandelten Lehrbüchern sich schlagender als je herausstellt. Das vorliegende Werk ist kein Lehrbuch der Chemie im Allgemeinen, mit specieller Bezugnahme auf die Technologie; es stellt sich vielmehr die Aufgabe, als chemische Technologie, die vorzugsweise auf chemischen Grundsätzen beruhenden Gewerbe vollständig und unter Entwicklung der theoretischen Grundlagen, darzustellen, so dass es dem gebildeten Gewerbetreibenden als Rathgeber dienen, dem studirenden Chemiker, Pharmaceuten, Gewerbetreibenden, Agronomen und Cameralisten aber die Belege, die Anwendung der Chemie auf die Technik, für ihre Studien, und somit eine Ergänzung jedes Lehrbuches der Chemie bieten könne. — Unsere Literatur besass bisher in dieser Auffassung kein einziges Werk, welches dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft genüge, und die glänzende Aufnahme, welche es findet, hat dargethan, dass der Herr Verfasser den richtigen Standpunkt gewählt hat und einem grossen Bedürfnisse begegnet ist. Vortreflich ausgeführte und sehr detaillirte Holzschnitte, die sich auf die grosse Anzahl von 462 steigern, erleichtern das Verständniss ungemein und ersetzen die kostbarsten Kupferwerke. Durch den möglichst wohlfeilen Preis, bei der zweckmässigsten Ausstattung, hat der Verleger die Verbreitung nach Kräften erleichtert.

Der Führer des Maschinisten.

Anleitung

zur Kenntniss, zur Wahl, zur Aufstellung, Wartung und Feuerung
der Dampfmaschinen, Dampfkessel und Triebwerke.

Ein Hand- und Hilfsbuch

für Heizer, Dampfmaschinenwärter, angehende Mechaniker, Ingenieure,
Fabrikherren, Maschinenbauanstalten, technische Behörden und
Gewerbeschulen.

Nach selbständiger Erfahrung bearbeitet von

E. F. Scholl,

Civil-Ingenieur.

Fünfte verbesserte und vermehrte Auflage.

Mit 284 in den Text eingedruckten Holzschnitten.

8. Fein Velinpap. Preis: cart. 1 Thlr. 25 Sgr.; in engl. Leinen gebunden
2 Thlr. 2½ Sgr.

Dieses treffliche Buch, in strenger Wissenschaftlichkeit wurzelnd, aber für die entschiedenste Praxis bearbeitet, empfiehlt sich dringend der Beachtung der Fabrikanten und Ingenieure, für welche es zunächst bestimmt ist, ebenso sehr auch den Lehrern an Gewerbschulen etc., um es den Schülern beim Unterrichte in der Dampfmaschinenlehre in die Hand zu geben. Der hier behandelte Gegenstand, die praktische oder angewandte Dampfmaschinenlehre, ist in dieser Art und Weise noch nie bearbeitet worden. Bei der sich stets steigenden Anzahl von Dampfmaschinen und Dampfkesseln, deren die Industrie für ihre weitere Entwicklung bedarf, ist ein Leitfaden, wie der vorstehende, von der erheblichsten Wichtigkeit. Seine gewissenhafte Benutzung von den Fabrikherren, Ingenieuren, Heizern und Schülern des Maschinenwesens kann grosse Summen durch Ersparung von Brennmaterial, so wie durch richtige Wahl und gute Erhaltung der Dampfmaschinen gewinnen machen. — Auch ist das Buch der zahlreichen Classen Industrieller bestimmt, welche in ihrem Geschäfte mit Dampfkesseln (ohne Dampfmaschinen) arbeiten, z. B. Brauer, Branntweinbrenner, Färber etc. etc. Für Jeden, der mit Dampfmaschinen oder auch nur mit Dampfkesseln arbeitet, ist „Scholl's Führer“ ein zweckmässiges Handbuch. Sehr schöne Abbildungen erleichtern das Verständniss ungemein. — Das rasche Erscheinen einer fünften Auflage mag für die praktische Bedeutung des Buches sprechen.